autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

STUDIO SUSCETTIVITA' AL DISSESTO
SCHEDE DISSESTI PG4–PG3

DA CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO
PIANO DI BACINO – AMBITI 12 E 13
FRANA ARZ016

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 **PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI**

CODICE IDENTIFICATIVO																																Ordinatore:
RIFERIMENTO PROGETTO										RIFERIMENTO DIRETTORIO												RIFERIMENTO ELABORATO										
Codice Commessa						Lotto, Sub–Prog, Cod. Appalto				Fase		Capitolo		Paragrafo		WBS tipologia		WBS progressivo		PARTE D'OPERA						Tip.	Disciplina		Progressivo				Rev.		
1	1	0	7	1	2	0	0	0	0	P	D	D	G	S	T	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R	G	E	N	0	1	9	5	–	1	–

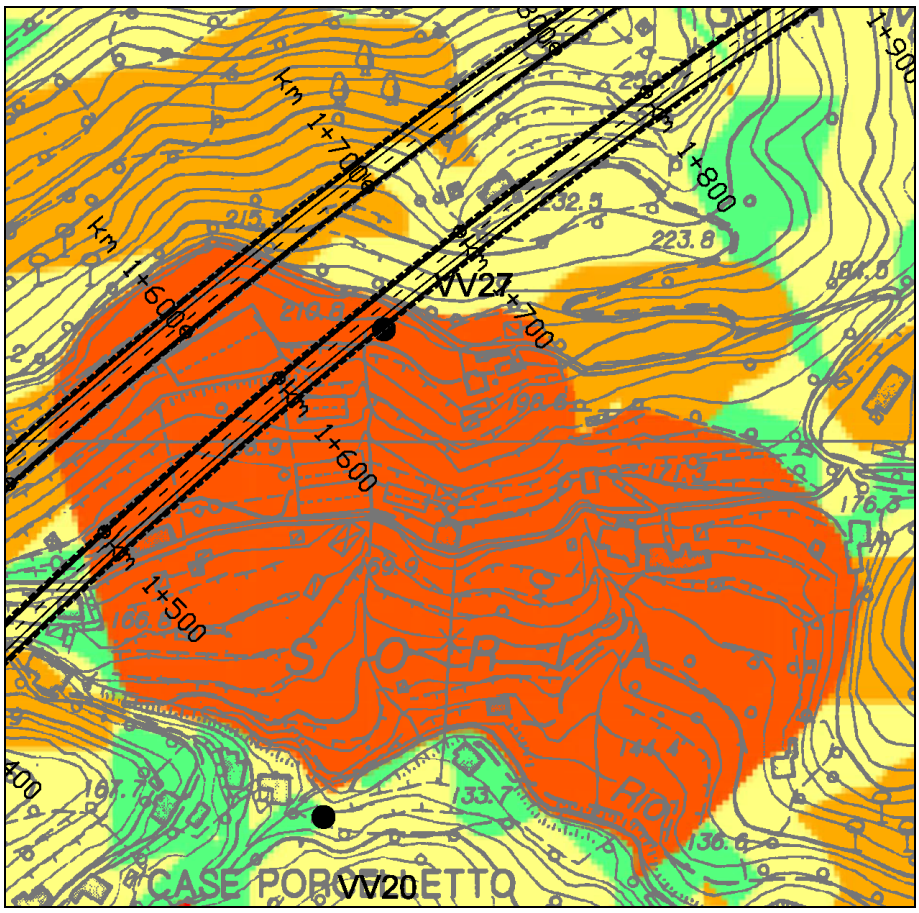
spea ENGINEERING gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER: Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A		SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE n.	REVISIONE data
	REDATTO:		VERIFICATO:	0	Gennaio 2016
				1	Ottobre 2016
				2	
				3	
				4	

	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
	autostrade per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Arch. Rossella Degni	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

SCHEDA FRANA ARZ 016 (PG3A)

OPERA INTERFERENTE: GALLERIA BORGONUOVO



INDICE

1. PREMESSA 4
2. METODOLOGIA DI LAVORO 7
3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 10
3.1 ELEMENTI IDENTIFICATIVI 10
3.2 CARTOGRAFIA 10
3.3 SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO DA PIANO DI BACINO 10
3.3.1 Aree Interferenti 10
3.3.2 Classificazione e caratteristiche dissesto Pg3a 10
3.3.3 Interventi previsti dal Piano di Bacino 12
3.4 DISSESTI SEGNALATI DALL'INVENTARIO FENOMENI FRANOSI D'ITALIA 12
3.5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 13
3.6 INDAGINI ESEGUITE 15
3.7 RILEVAMENTO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO 17
3.8 CAUSE DEL DISSESTO 27
3.9 DESCRIZIONE SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA 28
4. ASPETTI GEOTECNICO - INGEGNERISTICI 29
4.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA 29
4.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO 32
4.3 ANALISI DI STABILITÀ 34
5. INDAGINI INTEGRATIVE PROPEDEUTICHE AL MONITORAGGIO GEOTECNICO 40
5.1 STUDIO DEGLI SPOSTAMENTI SUPERFICIALI CON DATI RADAR SATELLITARI 40
6. CONCLUSIONI 56

Allegati alla Scheda:

- *Allegato n.1* - Stralcio Carta suscettività al dissesto da Piano di Bacino con progetto ed indagini eseguite
- *Allegato n.2* - Stralcio carta geologica (aggiornata dicembre 2015)
- *Allegato n.3* - Stralcio carta geomorfologica (aggiornata dicembre 2015)
- *Allegato n.4* - Carta geomorfologica di dettaglio, indagini integrative e punti di ripresa fotografici
- *Allegato n.5* - Sezione geologica
- *Allegato n.6* - Scheda di sintesi
- *Allegato n.7* - Stratigrafia sondaggi
- *Allegato n.8* – Prove di laboratorio
- *Allegato n.9* - Analisi di stabilità

1. PREMESSA

Il presente documento è finalizzato ad ottemperare la prescrizione A16 del Decreto di compatibilità ambientale del progetto "Nodo stradale e autostradale di Genova – Adeguamento del sistema A7 – A10 – A12" (Dec VIA 28/2014), la cui verifica è in capo alla Regione Liguria, che recita: "*relativamente al rispetto della normativa dei relativi piani di bacino, a seguito del recente aggiornamento dei criteri di riferimento di cui alla DGR n.1208 del 12/10/2012, attualmente in fase di recepimento da parte della Provincia, si richiama che, nel caso di interferenza delle opere in progetto con le aree classificate a suscettività al dissesto molto elevata Pg4 (frana attiva), le infrastrutture pubbliche viarie di valenza strategica sono ammesse purché venga acquisito preventivamente un apposito parere del Comitato tecnico di bacino ai sensi dell'art. 11 c. 4 lett.b) della l.r. n.58/2009 espresso in merito alle opere di consolidamento finalizzate alla stabilizzazione del dissesto; mentre, qualora le opere in progetto interagissero con aree classificate ad elevata suscettività al dissesto Pg3a (frana quiescente) o Pg3b è richiesto uno specifico parere vincolante della Provincia. Si richiama che le misure di attenzione per la prevenzione del rischio idrogeologico, definite nell'ambito dei criteri soprarichiamati, prevedono che gli elaborati geologici e geotecnici a corredo dei progetti si diano carico di considerare e valutare se sussistano pericoli di possibili interferenze per eventuali fenomeni di arretramento o di espansione di corpi o di cigli di frana presenti nell'intorno di una fascia di rispetto di almeno 100 m e, comunque, considerando un'area di estensione significativa in merito al contesto in esame.*".

I riferimenti normativi sono pertanto:

- il richiamato articolo 11, comma 4 lettera b) della Legge Regionale n.58/2009:

  "il Comitato esprime i pareri di compatibilità, rispetto ai Piani ed ai criteri ed indirizzi dell'Autorità di Bacino, in merito agli interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, la cui realizzazione comporta modifiche ai Piani vigenti. La Giunta Regionale può specificare, con successivo atto, le tipologie di intervento oggetto di tali pareri;"

- le "Misure di attenzione per la prevenzione del rischio idrogeologico" contenute nelle norme di attuazione dei Piani di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico degli ambiti 12e13, 14, 15, 16, 17, 18, modificate con D.G.P. n. 124 del 22/09/2014 (art. 16 ter):

  "1. *Al fine di mitigare gli effetti negativi che si possono manifestare a seguito di fenomeni di espansione di corpi franosi già cartografati nei piani o, per quanto sia possibile, di contenere il rischio dovuto a processi torrentizi indotti da intensi fenomeni pluviometrici, colate veloci di fango e detriti (debris-flow), si definiscono le seguenti misure di attenzione*.

  2. *Gli elaborati geologici e geotecnici a corredo dei progetti per il rilascio del titolo edilizio, redatti ai sensi delle NTC 2008, relativi ad istanze di opere di nuova costruzione si danno anche carico di considerare e valutare se sussistano pericoli di possibili interferenze per eventuali fenomeni di arretramento o di espansione di*

corpi o cigli di frana (ciglio, piede, fianchi) presenti nell'intorno di una fascia di rispetto di almeno 100 m e comunque considerando un'area di dimensione significativa in merito al contesto in esame.

3. *La misura di attenzione di cui al comma 2 si applica anche per interventi eventualmente previsti a margine dei perimetri delle Aree speciali di tipo A, B1 e B2.*

4. *In sede di previsione di realizzazione di interventi urbanistico edilizi od opere di viabilità in prossimità del reticolo idrografico su versante, si effettuino specifiche valutazioni in merito all'eventuale grado di esposizione degli interventi agli effetti di possibili fenomeni di colate veloci di fango o detriti (debris-flow), individuando, se del caso, opportuni accorgimenti tecnici o una migliore ubicazione degli interventi stessi nell'ottica della prevenzione di tale rischio.*"

A seguito del ricorso al T.A.R. Liguria presentato da Autostrade per l'Italia in data 21 marzo 2014 la Regione Liguria ha trasmesso la nota di memoria difensiva del 18 aprile 2014 in cui specifica che:

"*la prescrizione n. 16 si limita a richiamare la necessità di acquisire taluni pareri tecnici (del Comitato Tecnico di Bacino e della Provincia) rispetto alle parti dell'opera destinate ad essere realizzate in aree classificate dal Piano di Bacino come frana attiva o frana quiescente, secondo l'attuale regime dei piani di bacino*".

Al fine di ottemperare alla prescrizione citata ed acquisire i pareri in essa richiamati, per tutte le aree classificate, dalle cartografie dei piani di bacino, a suscettività di dissesto alta (Pg3a) viene predisposta un'apposita scheda, in cui viene mostrato come gli interventi previsti in progetto contribuiscano alla stabilizzazione del dissesto oggetto di interferenza con le opere, determinando di fatto un effetto positivo.

Nel **capitolo 2** si descrive la metodologia di lavoro utilizzata nell'ambito della progettazione definitiva delle opere interferenti con le aree oggetto del presente documento.

Nel **capitolo 3** si riassumono gli aspetti geologici e geomorfologici dell'area del dissesto, fornendo una sintesi degli elementi cartografici pubblicati dagli Enti con i relativi interventi previsti e degli elementi rilevabili in sito utilizzabili per verificare il grado di interferenza tra elementi di progetto ed elementi di dissesto.

Nel **capitolo 4** si riassumono gli aspetti geotecnico-ingegneristici delle opere di progetto, fornendo una sintesi delle azioni intraprese dal progettista al fine di verificare il grado di interferenza tra elementi di progetto ed elementi di dissesto, evidenziando gli effetti positivi sull'area in frana derivanti dalle misure messe in atto per impedirli, ridurli o compensarli.

Nel **capitolo 5** sono presentate le indagini integrative propedeutiche al monitoraggio geotecnico previsto.

Per l'inquadramento generale dell'intera Gronda e per il dettaglio delle attività di progettazione, si rimanda agli specifici elaborati del Progetto Definitivo. Si fa in particolare riferimento ai seguenti elaborati progettuali:

- *GEO0001: Relazione geologica e idrogeologica generale*

- *GEO0002: Carta geologica – Tavola 1*
- *GEO0020: Carta geomorfologica – Tavola 1*
- *APE0001: Relazione geotecnica*
- *TUN0007-1: Gallerie naturali – Relazione di calcolo gallerie scavate con TBM*
- *STD0113: Profilo longitudinale "ASSE 1" - tavola 1/16 - 0+000 a Prog.. 0+550*
- *STD0114: Profilo longitudinale "ASSE 1" - tavola 2/16 - Da Prog. 0+550 a Prog. 1+400*
- *STD0115: Profilo longitudinale "ASSE 1" - tavola 3/16 – Da Prog. 1+400 a Prog. 2+250*

In particolare, il presente documento riporta le valutazioni geologiche- geomorfologiche e geotecniche-ingegneristiche relative alla frana codificata ARZ 016, che risulta interferente con la galleria Borgonuovo fra le progrssive1+450 ÷1+700 circa.

2. METODOLOGIA DI LAVORO

Ai fini dell'inquadramento geologico e geomorfologico delle aree di interesse, la prima fase del lavoro è consistita nel reperimento di tutti i dati disponibili presso vari Enti e Biblioteche universitarie, e di ogni altro dato disponibile ritenuto significativo per l'elaborazione di un modello concettuale dell'area. Sono, inoltre, stati utilizzati i dati di campagne geognostiche relative a studi pregressi ed indagini appositamente realizzate per il Progetto Definitivo.

La disponibilità, per l'area d'interesse, di documentazioni geologiche di dettaglio e di modelli geologico-strutturali di riferimento ha permesso di inquadrare fin dall'inizio le attività di studio e di analisi all'interno di un modello generale adatto alle finalità del progetto.

Lo studio (cfr. elaborato GEO001 "Relazione geologica e idrogeologica generale") si è svolto mediante lo sviluppo delle seguenti attività:

- Analisi aerofotogrammetrica finalizzata sia al controllo delle risultanze geomorfologiche pregresse ed alla loro integrazione, sia al riconoscimento dei principali lineamenti tettonici dell'area;
- Rilevamento geologico strutturale in scala 1:5.000 volto al riconoscimento dei litotipi presenti, alla definizione del loro assetto tettonico con riconoscimento e misura di elementi fragili e duttili presenti in affioramento;
- Rilievo geomorfologico con verifica delle risultanze dell'analisi aerofotogrammetrica ed integrazione dati;
- Analisi di tutte le stratigrafie dei sondaggi pregressi per integrare i dati di superficie;
- Realizzazione di apposite campagne geognostiche in sito (sondaggi, geofisica e rilievi geomeccanici) ed in laboratorio;
- Prelievo di campioni e analisi chimiche eseguiti sulle diverse litologie attraversate dai tracciati;
- Rilievo geomorfologico di dettaglio (scala 1:1.000) eseguito sulle specifiche aree in frana.

Sulla base delle attività conoscitive e di tutti i dati raccolti, è stato ricostruito il quadro geologico dell'area di studio (che interessa una fascia di larghezza variabile tra circa 2 e 4 km) e sono stati redatti i seguenti elaborati cartografici (a scala 1:5.000):

- carta geologica (GEO0002 - cfr. stralcio riportato nell'Allegato 2);
- profili geologici in asse ai tracciati delle opere principali;
- carta geomorfologica (GEO0020 - cfr. stralcio riportato nell'Allegato 3);
- carta dei vincoli (cfr. stralcio riportato nell'Allegato 1);
- carta di ubicazione delle indagini (cfr. stralcio riportato in allegato);
- carta geomorfologica specifica per le aree in frana a scala 1:1.000 (cfr. l'Allegato 4).

La caratterizzazione geotecnica delle principali formazioni geologiche presenti lungo il tracciato di progetto fa riferimento alle indagini geotecniche effettuate sia nell'ambito della fase di progettazione definitiva della Gronda di Ponente (2010-2011), sia delle precedenti fasi progettuali del medesimo progetto (2003, 2004 e 2007), sia nell'ambito di altri progetti ubicati in prossimità del tracciato della Gronda, risalenti ad anni diversi (dagli anni 70 ad oggi) reperiti da SPEA presso l'Archivio comunale di Genova, presso Consulenti e negli uffici di SPEA dedicati alla Sorveglianza e Manutenzione della rete autostradale in esercizio.

Le attività propedeutiche effettuate sono:

- sondaggi geotecnici con prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati;
- prove penetrometriche dinamiche SPT in foro;
- prove di permeabilità Lugeon in foro;
- prove dilatometriche in foro con dilatometro da roccia;
- prove geofisiche in foro (CH e DH) per la misura della velocità di propagazione delle onde di compressione Vp e di taglio Vs;
- prove di laboratorio di classificazione di resistenza e di deformabilità su campioni indisturbati e rimaneggiati di terreno, prelevati nei fori di sondaggio;
- prove di laboratorio su provini di roccia prelevati nei fori di sondaggio;
- stendimenti di geofisica (sismica a rifrazione, a riflessione, geoelettrica);
- rilievi geostrutturali su alcuni affioramenti rocciosi rappresentativi.

I criteri di interpretazione delle indagini geotecniche (cfr. elaborato APE0001) tengono conto del fatto che lungo il tracciato autostradale in esame sono stati rinvenuti fondamentalmente depositi limoso – argillosi, sabbioso – ghiaiosi e unità tettoniche complesse in cui si incontrano alternanze di rocce sedimentarie (arenarie, siltiti, calcari marnosi, marne calcaree, marne, argilliti) e rocce metamorfiche (serpentiniti, serpentinoscisti, calcescisti, argilloscisti, metabasiti, meta gabbri). I parametri progettuali adottati ed i criteri di dimensionamento delle opere sono conformi ai risultati ottenuti. Le opere sono state dimensionate in conformità alla normativa vigente (NTC2008).

Tenendo conto delle necessità e della funzionalità delle opere, nella progettazione, si è cercato, per quanto possibile, di **limitare le ampiezze dei fronti di scavo**, in modo da minimizzare l'impatto sul territorio.

In particolare, le opere di maggior impatto riguardano il progetto delle aree d'imbocco. Lo sviluppo di tali progetti contempla i seguenti aspetti:

- tracciato stradale;
- geologia;
- geomorfologia;
- geotecnica;
- tunnelling;

- scavi meccanizzati;
- impianti;
- idraulica;
- strutture;
- cantierizzazione;
- vincoli ambientali, paesaggistici, Enti vari, ecc.;
- inserimento finale delle opere nell'ambiente.

Lo schema generale della metodologia di lavoro adottata è riportato nella Figura seguente.

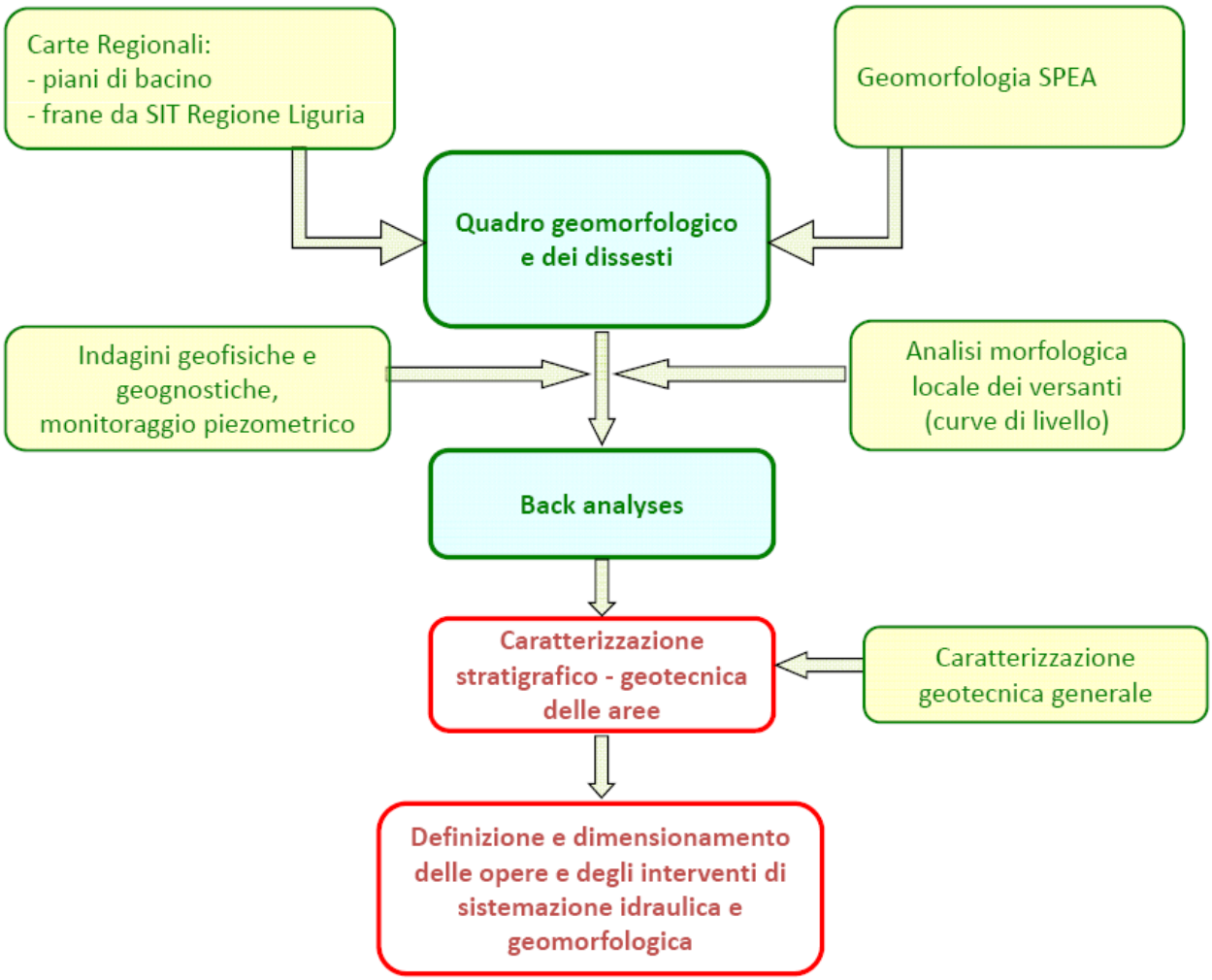


Figura 2-1 – Schema generale metodologia

3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1 ELEMENTI IDENTIFICATIVI

LOCALITÀ: VOLTRI - CASE PORCELLETTO

COMUNE: GENOVA

PROVINCIA: GENOVA

BACINO: AMBITI 12 e 13

ID FRANA (da Carta della Franosità reale Piano di Bacino): ARZ 016

3.2 CARTOGRAFIA

CTR 1:10.000: 213130

3.3 SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO DA PIANO DI BACINO

La cartografia fa riferimento alla Carta della suscettività al dissesto fornita dalla Provincia di Genova – rev. febbraio 2015 (Allegato 1).

3.3.1 Aree Interferenti

L'oggetto della presente scheda è l'interferenza tra il dissesto **Pg3a** e la galleria Borgonuovo fra le progressive 1+450 e 1+700.

3.3.2 Classificazione e caratteristiche dissesto Pg3a

Da Carta della Franosità reale Piano di Bacino (**Figura 3-1**).

a) Tipologia di frana:

	Superficiale (SS)
	Colamento (DF)
	Scorrimento o scivolamento (SC)
	Scorrimento o scivolamento rotazionale (SCr)
	Scorrimento o scivolamento planare (SCp)
	Crollo o ribaltamento(CL)
X	Complessa (FC)
	Area a franosità diffusa (FD)

	Deformazione gravitativa profonda di versante
	Area interessata da movimenti gravitativi lenti superficiali - soliflusso, reptazione, creep
	Frana non cartografabile

b) Stati di attività:

	Attiva
X	Quiescente
	Stabilizzata

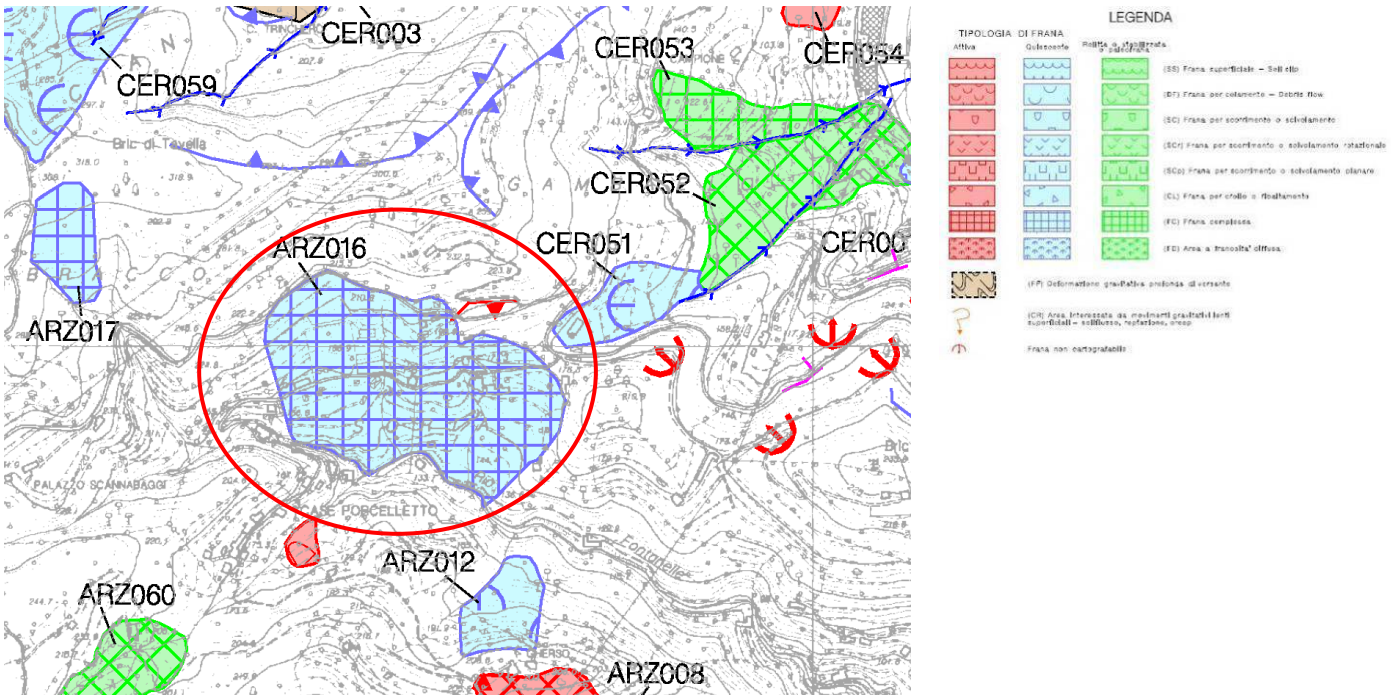


Figura 3-1 - Stralcio Carta della franosità reale da Piano di Bacino

3.3.3 Interventi previsti dal Piano di Bacino

Il Piano degli interventi di mitigazione del rischio del Piano di Bacino non prevede alcun intervento specifico relativo alla frana in oggetto.

3.4 DISSESTI SEGNALATI DALL'INVENTARIO FENOMENI FRANOSI D'ITALIA

Al fine di fornire un quadro completo di tutti i dati bibliografici relativi alla pericolosità connessa a movimenti franosi, di seguito si riporta quanto segnalato dall'Inventario Fenomeni Franosi d'Italia (IFFI) per l'area in esame (http://www.isprambiente.gov.it).

La cartografia IFFI (**Figura 3-2**) identifica sul versante un dissesto quiescente coincidente con ARZ 016 avente le seguenti caratteristiche:

- ID Frana: 0100218300
- Tipo di movimento: Complesso
- Attività: Quiescente
- Metodo usato per la valutazione del movimento e dell'attività: Dato storico/archivio

Vengono inoltre segnalate altre due aree nell'intorno del dissesto di interesse caratterizzate dalla presenza di frane superficiali diffuse quiescenti, rispettivamente ubicate a NE e a S della zona di interesse (2 e 3 nella figura seguente).

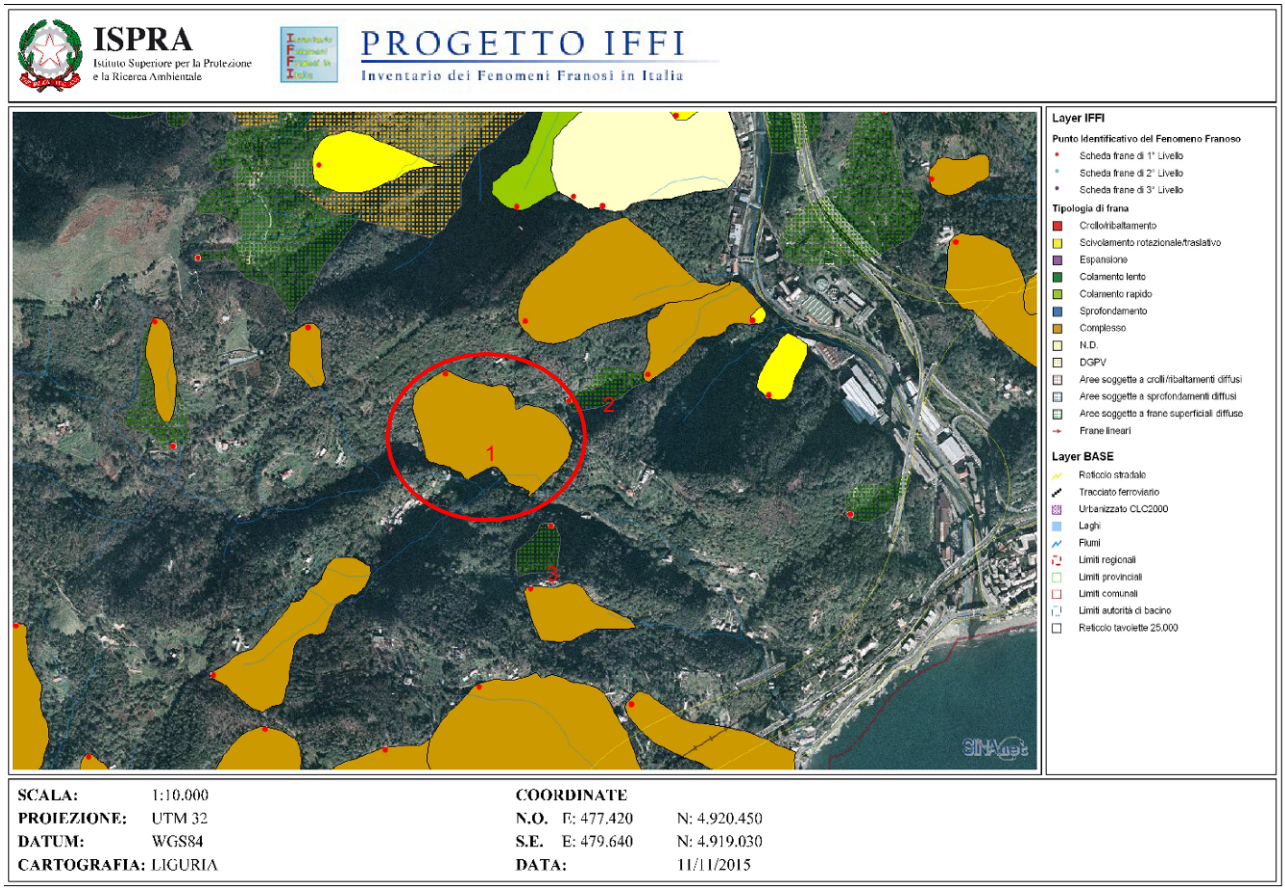


Figura 3-2 — Frane da IFFI (http://www.isprambiente.gov.it)

3.5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area in esame in cui è inclusa la Pg3a si imposta nell'Unità Tettonometamorfica Palmaro Caffarella e Voltri, qui rappresentate prevalentemente da calcescisti e micascisti (Allegato 2).

Calcescisti (CS)

Con questo termine si indicano metasedimenti di varia composizione: si riconosce un'alternanza di scisti carbonatici più o meno filladici o marmorei e di scisti quarzoso micacei.

Sono caratterizzati da una scistosità marcata, legata a diverse generazioni di deformazioni. La foliazione principale riportata in carta, definita da minerali in facies scisti verdi, ha allineato, oltre alla superficie litologica originaria, anche altre superfici tettoniche che non risultano più differenziabili. La foliazione principale risulta piegata più o meno blandamente dalle successive fasi deformative; la giacitura della scistosità principale nell'area risulta immergente per lo più verso ESE con inclinazioni prossime alla verticale.

I calcescisti carbonatici appaiono di colore da marrone (superficie debolmente alterata) a grigio (frattura fresca), mentre quando sono più profondamente alterati assumono colorazioni rossastre.

Gli scisti quarzoso micacei, invece, assumono tonalità più scure, con colorazioni solitamente da grigie chiare a grigie scure in frattura fresca; sono rocce che spesso si alterano, assumendo tonalità arancione - ocra e si disgregano fino a generare spesse coltri di disfacimento.

Nella zona SO dell'area è stato osservato un piccolo affioramento di cloritoscisti a contatto con i calcescisti, ascrivibili alla formazione degli scisti a clorite (SAC) mentre all'interno del sondaggio VV20 si è riscontrata anche la presenza di serpentiniti.

Scisti a clorite (SAC)

Scisti ad anfibolo della serie tremolite-actinolite e clorite, ± diopside, ± carbonato (abbreviazione: SAC), tipicamente collocati al contatto tra calcescisti e metabasiti, in livelli da centimetrici a decimetrici, che hanno subito eventi multipli di deformazione e ricristallizzazione in facies metamorfica degli scisti verdi. Si tratta di rocce marcatamente foliate, ricche in anfibolo (comunemente con habitus aghiforme) e clorite, probabilmente derivanti da protoliti a composizione basica, che hanno subito eventi multipli di deformazione e ricristallizzazione nella facies metamorfica degli scisti verdi.

Serpentiniti (CS)

Sotto questa voce sono comprese serpentiniti e serpentinoscisti derivanti dal materiale peridotitico derivate dal mantello superiore, che mantengono talvolta relitti della tessitura lherzolitica originaria. Si presentano con colore verde, da chiaro a scuro, in frattura fresca; quando alterate, invece, assumono colorazioni più arancioni-rossicce, talvolta marroni.

In affioramento si presentano con caratteristiche tessiturali e strutturali estremamente variabili in risposta alla deformazione subita. La facies tessiturale più diffusa è quella foliata, caratterizzata dallo sviluppo di clivaggi e/o scistosità evidenti, riferibili a diverse generazioni di deformazione, subordinatamente si osservano tessiture massicce, con aspetto generalmente compatto con foliazioni subordinate. Queste due litofacies nella zona in esame formano lenti ettometriche trasposte, parallelizzate alla foliazione regionale.

I *depositi superficiali* hanno spessore da molto limitato (circa 1÷1.5 m) sino a circa 15 m e sono rappresentati essenzialmente da depositi di versante e da depositi eluvio/colluviali, nel piccolo alveo che passa nella zona settentrionale dell'area (Rio Fontanelle) sono stati osservati depositi fluviali attuali costituiti prevalentemente da ciottoli e ghiaia sabbiosi.

Da un punto di vista geomorfologico, l'area di interesse si sviluppa nell'area abitata di Case Porcelletto, ubicata a sud del Bric di Tavella. Il versante si presenta con acclività medio-bassa, terrazzato e coltivato. Le aree più esterne rispetto all'area antropizzata sono caratterizzate da vegetazione ad alto fusto ed arbustiva (Allegato 3).

3.6 INDAGINI ESEGUITE

Nell'ambito della campagna di indagini a supporto del Progetto Definitivo, all'interno dell'area di studio sono stato eseguiti due sondaggi a carotaggio (VV27 e VV20), rispettivamente nella parte sommitale della Pg3a, e alla base del versante, oltre il Torrente Fontanella (**Figura 3-3**).
Oltre ai sondaggi VV27 e VV20, nel luglio 2016 è stato eseguito un terzo foro nella zona centrale dell'area, chiamato SB2 (**Figura 3-3**).
Il foro VV27 interessa la porzione superiore dell'area classificata dai documenti del Piano di Bacino come Pg3a, il foro VV20 è ubicato al di là dell'impluvio, mentre il foro SB2 è posizionato nella porzione centrale dell'area; tutti i sondaggi eseguiti risultano utili per la definizione degli spessori di coltre superficiale e di substrato alterato caratteristici del versante in esame.

Dalla stratigrafia del sondaggio VV27 il substrato lapideo, costituito in quest'area da calcescisti), è stato rinvenuto a circa -22 m dal p.c., al di sotto dei depositi di versante ed alla regolite. Il substrato roccioso è rappresentato per tutta la lunghezza del foro da calcescisti con differenti gradi di fratturazione. La soggiacenza dell'acqua - misurata il 29/05/12 nel piezometro installato - risultava essere -28.26 m da p.c..

Dalla stratigrafia del sondaggio VV20, il substrato lapideo è stato rinvenuto a circa -2.5 m dal p.c., al di sotto dei depositi di versante ed alla regolite. Il substrato roccioso è costituito da calcescisti con locali lenti serpentinitiche e SAC, di spessore metrico fino a circa 55 m da p.c., passante a serpentiniti mediamente fratturate fino a fondo foro. La soggiacenza dell'acqua - misurata il 12/07/11 - risultava essere -quasi a boccaforo (-0.83 m da p.c.).

Dalla stratigrafia del sondaggio SB2, il substrato lapideo è stato rinvenuto a circa -18 m da p.c., al di sotto dei depositi di versante e alla regolite. Il substrato roccioso è costituito da calcescisti caratterizzati da differenti gradi di fratturazione, con una lente serpentinitica di spessore pari a 2 m individuata nell'intorno di -51 m da p.c..

Per i certificati delle indagini eseguite, sia di sito che di laboratorio, si rimanda agli allegati 6 e 7 del presente documento.

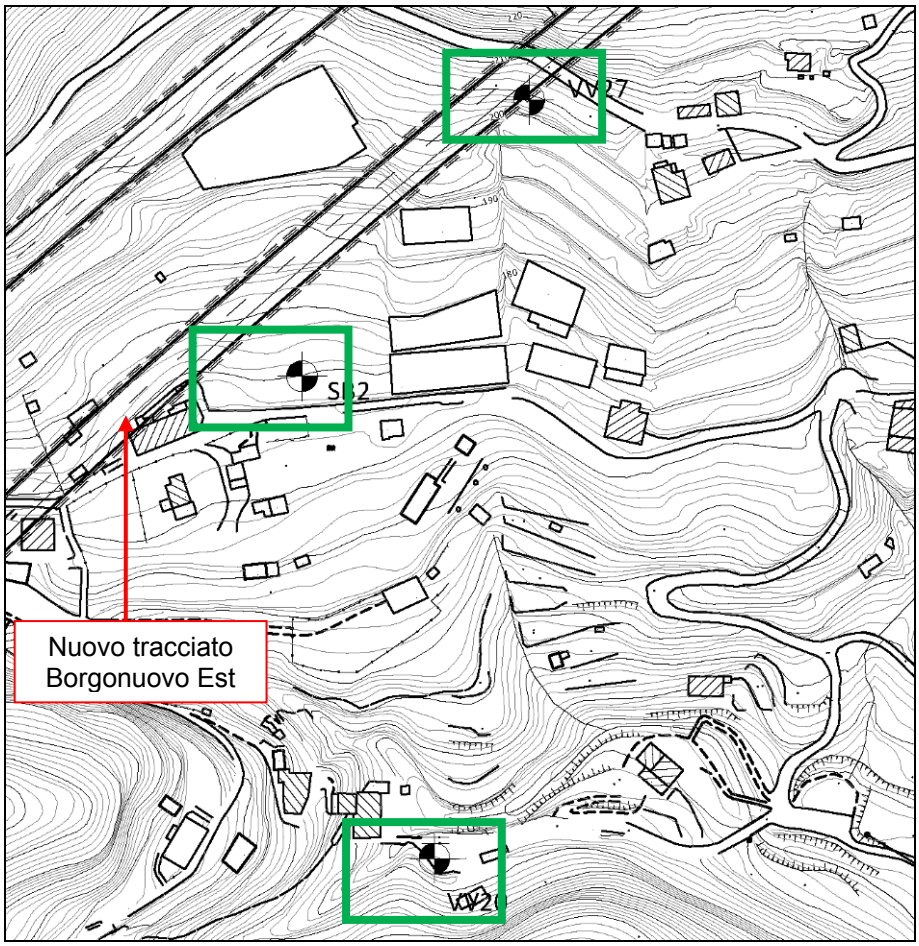


Figura 3-3 - Stralcio planimetrico con l'ubicazione delle indagini

3.7 RILEVAMENTO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO

In data 18/11/2015 e 19/11/2015 è stato effettuato un sopralluogo lungo il versante interessato dal dissesto, procedendo dalla porzione superiore della zona di interesse fino alla parte inferiore e nell'intorno significativo esterno all'area perimetrata nella cartografia del Piano di Bacino, con lo scopo di affinare e integrare le conoscenze rispetto agli elementi geologici e geomorfologici in affioramento.

Particolare attenzione è stata prestata all'identificazione e rilevamento degli elementi e delle morfologie caratteristiche dei processi di dinamica gravitativa e, in generale, degli indicatori geomorfologici di potenziali o reali cinematismi. Il rilievo è stato restituito su apposita cartografia tematica in scala 1:1000 (Allegato 4).

Di seguito viene descritto quanto evidenziato durante il sopralluogo mentre in Allegato 4 è riportata la planimetria con indicati tutti gli elementi significativi rilevati.

- Il versante in esame è caratterizzato da acclività variabile da media a bassa, terrazzato e coltivato nella parte centrale mentre le aree più esterne alla Pg3a hanno una fitta vegetazione sia ad alto fusto sia arbustiva. Osservando l'areale di studio dal versante di fronte (Foto 1 e 2) non risultano evidenze né da cambi di vegetazione né di variazioni improvvise di pendenza



Foto 1 - Panoramica dell'area.



Foto 2 - Panoramica dell'area.

- Tutta l'area della Pg3a è terrazzata e interessata da coltivazioni; la maggior parte delle scarpate antropiche e dei muretti a secco sono per lo più continue e non deformate (**Foto 3**, **Foto 4** e **Foto 5**).
- I terrazzamenti rilevati, si presentano in buono stato di conservazione, anche se localmente, all'interno delle aree boschive, non sono più soggetti a interventi di manutenzione (**Foto 6**); localmente sono stati rilevati piccoli dissesti superficiali non cartografabili alla scala del rilievo (superficie nell'ordine di 5 m^2), legati perlopiù a scarsa manutenzione o all'azione delle acque meteoriche non regimate in occasione di eventi intensi e prolungati (**Foto 7** e **Foto 8**).



Foto 3 – Terrazzamenti nella porzione mediana del versante (q.170÷160 m s.m.)



Foto 4 – Terrazzamenti nella porzione orientale inferiore del versante (q.135 m s.m.)



Foto 5 – Muretto a secco nella porzione medio elevata del versante (q.200 m s.m.).



Foto 6 – Muretto a secco abbandonato nella porzione marginale dell'area (q.215 m s.m.)



Foto 7 – Piccoli dissesti in corrispondenza di alcuni terrazzamenti della porzione media del versante (q.175 m s.m.)



Foto 8 – Piccolo dissesto in corrispondenza di un muretto a secco nella porzione superiore del versante (q.207 m s.m.)

- All'interno dell'area rilevata, sono stati osservati alcuni dissesti sia in roccia sia in detrito superficiale, perlopiù legati alle caratteristiche del substrato roccioso e all'abbandono del territorio antropizzato (**Foto 9**, **Foto 10**, **Foto 11** e **Foto 12**).



Foto 9 – Dissesto in corrispondenza di una scarpata antropica nella porzione medio elevata del versante (q.185 m s.m.)



Foto 10 – Dissesto in roccia nella porzione elevata del versante (q.238 m s.m.)



Foto 11 – Dissesto nella porzione medio elevata del versante (q.210 m s.m.)



Foto 12 – Dissesto nella porzione SO dell'area di rilievo (q.144 m s.m.).

- Nella porzione più elevata sono stati osservate alcune zone limitate, caratterizzate dalla presenza di alberi uncinati o con variazioni repentine della direzione di crescita, indicativi della presenza di movimenti lenti corticali (**Foto 13**)

- I piccoli alvei presenti sul versante che affluiscono all'interno del Rio Fontanelle sono canalizzati per la maggior parte del loro sviluppo, soprattutto nella parte bassa vicina alle abitazioni, e si presentano in buono stato di conservazione (**Foto 14**).



Foto 13 – Alberi uncinati nella porzione superiore del versante (q.240 m s.m.)



Foto 14 – Alveo canalizzato nella porzione centrale della Pg3a (q.171 m s.m.)

- Lungo via della Brigna sono stati rilevati affioramenti di micascisti da poco a mediamente alterati, interessati da 2/3 famiglie di discontinuità con caratteristiche geomeccanche medie; la porzione inferiore dell'area Pg3a è invece caratterizzata dalla presenza di affioramenti di calcescisti, di qualità da media a buona (**Foto 15**). Nella zona SO dell'area è presente un affioramento di scisti a clorite in contatto con i calcescisti (**Foto 16**)

  Tutti gli affioramenti rilevati sono caratterizzati da una scistosità immergente verso SE con inclinazione compresa fra 50° nella porzione orientale ad 80° nella porzione occidentale; le giaciture misurate sono in accordo con l'assetto stratigrafico strutturale generale della zona.



Foto 15 – Affioramento di micascisti lungo un taglio stradale, porzione elevata del versante (q.227 m s.m.)



Foto 16 – Affioramento di cloritoscisti a contatto con i calcescisti, porzione inferiore del versante (q.163 m s.m.)

- Gli edifici residenziali e le strade presenti nell'area, in particolar modo quelli ubicati in corrispondenza del limite superiore dell'area Pg3a, non mostrano lesioni strutturali significative. (**Foto 17**).



Foto 17 – Muretto a secco lungo la strada principale, in corrispondenza del limite dell'area Pg3a (q.203 m s.m.)

Dai risultati del rilievo geomorfologico si nota la presenza di un'area concava all'interno della quale sono stati osservati numerosi piccoli dissesti connessi alla tipologia di materiale ed allo stato di abbandono che caratterizza alcune parti dell'area. Gli elementi antropici presenti (muretti a secco, strade) non presentano deformazioni significative; ciò fa supporre la presenza di una frana relitta della quale tuttavia non si percepiscono con chiarezza i né limiti del deposito né un orlo di scarpata netto, a causa della forte antropizzazione a scopo agricolo del versante.

3.8 CAUSE DEL DISSESTO

	Materiale di riporto
X	Depositi sciolti
X	Coltre di alterazione del substrato
X	Litologia del substrato
	Giacitura del substrato
X	Fratturazione/tettonizzazione del substrato
X	Morfologia del versante (acclività)
X	Precipitazioni meteoriche
	Erosione diffusa
	Erosione incanalata
X	Falda
	Cause antropiche

Come cause predisponenti del dissesto si possono evidenziare la natura litologica e la fratturazione / alterazione del substrato roccioso, nonché la presenza di depositi superficiali sciolti poco addensati; le cause innescanti dei dissesti rilevati sono imputabili all'azione delle acque meteoriche in occasione di precipitazioni intense (ruscellamento concentrato) e prolungate (formazione all'interno dei depositi superficiali di una falda acquifera effimera).

3.9 DESCRIZIONE SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA

Le sezioni geologiche, realizzate lungo le tracce codificate come ARZ016-Sez. A e ARZ016-Sez. B riportate in Allegato 4, sono stata interpretate sulla base delle risultanze dei tre sondaggi descritti (VV20, VV27 e SB2) e delle osservazioni effettuate in sito durante il sopralluogo.

Le sezioni geologico interpretative, una delle quali coincidente con la sezione di verifica (ARZ016-Sez. B), sono riportate Allegato 5

4. ASPETTI GEOTECNICO - INGEGNERISTICI

4.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la caratterizzazione geotecnica (modello geotecnico di riferimento) si sono utilizzati:

- dati geologici-geomorfologici descritti nel Capitolo 3;
- Progetto Definitivo – Relazione di calcolo gallerie autostradali realizzate con TBM (cfr. elaborato TUN0007);
- Progetto Definitivo – Caratterizzazione geotecnica generale (cfr. elaborato APE0001); in particolare è stato fatto riferimento alla caratterizzazione basata sulle indagini eseguite in fase di progettazione definitiva. Le formazioni di interesse sono quelle riguardanti i calcescisti (CS) e la relativa coltre di copertura.

La stratigrafia utilizzata per le verifiche, definita sulla base dei dati di caratterizzazione geologica e dei risultati del rilievo geomorfologico, è la seguente:

- Da p.c. a 14 ÷ 16.0 metri; coltri di copertura dell'ammasso roccioso: depositi costituiti da sabbie con ghiaia miste a ciottoli di dimensioni eterogenee e regolite.
- Oltre 16.0 da p.c. si ha il substrato costituito da Calcescisti.

In **Tabella 4-1** sono riportati i parametri geotecnici di progetto utilizzati per i calcescisti nella relazione di calcolo delle gallerie scavate con TBM e utilizzati nelle analisi numeriche sotto descritte.

Formazione	Copertura minima e massima	Peso specifico γ	Coesione caratteristica c'_k	Angolo di resistenza al taglio ϕ'_k	Modulo di deformabilità E'_k	Modulo di Poisson
	[m]	[kN/m³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]
Calcescisti	20	26	210	55	3100	0.25
	260	26	980	40	5560	0.25

Tabella 4-1 – Dati Geotecnici di riferimento per il substrato roccioso

Per poter valutare l'influenza dello scavo della galleria sulla stabilità globale del versante, è stato sviluppato un apposito modello numerico ad elementi finiti, attraverso il quale è stato ricostruito lo stato attuale in termini di campo tensio-deformativo e margini di sicurezza nei confronti di eventuali ulteriori processi di dinamica morfologica (analisi stabilità globale).

Come sezione significativa ai fini della verifica di stabilità è stata considerata parte della sezione geologica B. Essa attraversa la parte destra dell'area Pg3a interessata dal passaggio delle gallerie "Borgonuovo". In questo punto, inoltre, le gallerie si trovano alla minima profondità dalla superficie. L'interazione tra la sezione di verifica e le gallerie è mostrata nella **Figura 4-3**.

Il modello numerico è stato implementato utilizzando un codice di calcolo appositamente sviluppato per applicazioni di tipo geotecnico (MIDAS GTS NX 2015 V.2.1), attraverso il quale è possibile tenere conto sia del comportamento elasto-plastico non lineare tipico dei materiali geotecnici, sia dell'effettiva storia di carico cui essi sono sottoposti.

Sono state sviluppate analisi non lineari per successivi passi di carico (staged construction) attraverso le quali sono state simulate le variazioni nello stato tensio-deformativo dell'ammasso roccioso per effetto delle successive fasi costruttive.

Le analisi di stabilità globale sono state condotte mediante l'approccio SRM (Strength Reduction Method, Griffith et. al. 1999; Matsui, 1990) che consente di utilizzare il modello numerico ad elementi finiti per individuare le superfici di scivolamento caratterizzate dal minimo fattore di sicurezza.

Il metodo definisce come fattore di sicurezza (FoS) il minimo coefficiente riduttivo della resistenza al taglio delle unità geotecniche tale per cui si attiva un cinematismo (i.e. l'analisi numerica non raggiunge convergenza).

L'approccio, basandosi sul modello numerico ad elementi finiti, consente di tenere conto non solo della resistenza dei materiali, ma anche della loro deformabilità, della presenza di elementi strutturali e della storia di carico (come ad esempio le variazioni di stato tensionale dovute alla realizzazione della galleria).

In **Figura 4-1** è riportata la maglia ad elementi finiti utilizzata e sono individuate le diverse unità geotecniche.

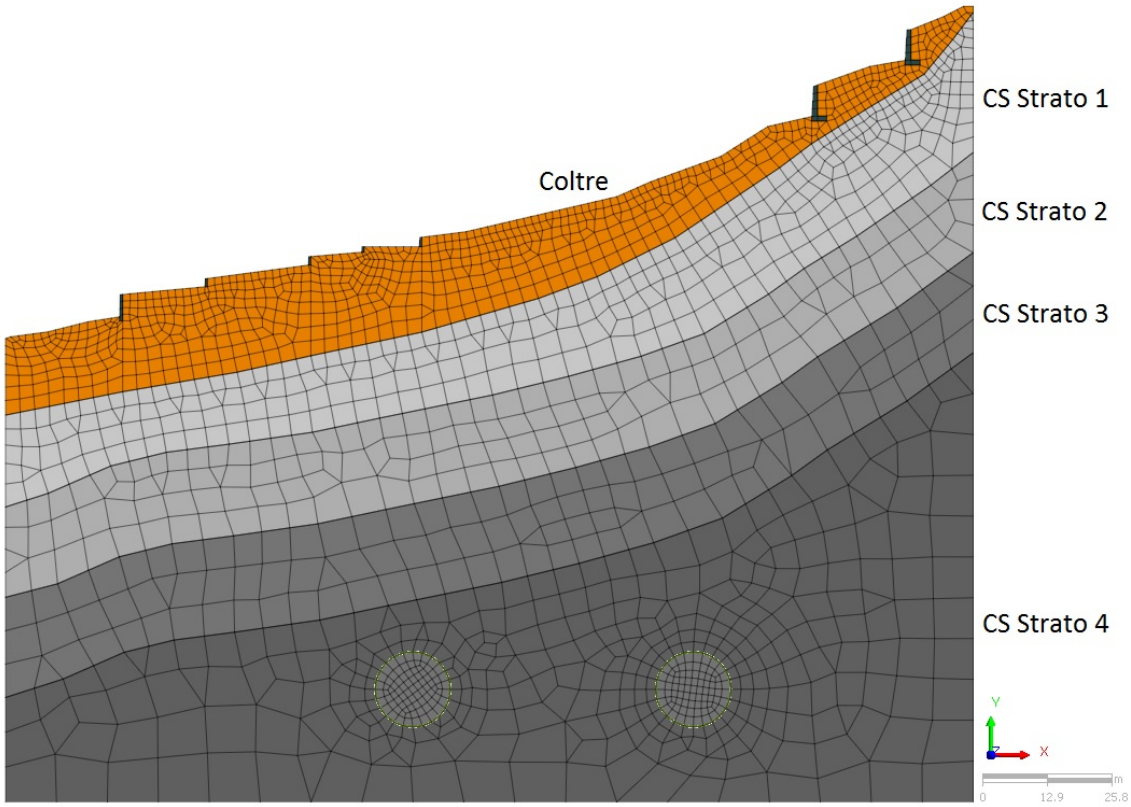


Figura 4-1 – Modello geotecnico ad elementi finiti – Stratigrafia

I valori di caratterizzazione geotecnica utilizzati sono riportati in **Tabella 4-2**. Dal momento che, in base ai dati disponibili, il limite fra depositi sciolti superficiali e regolite non è facilmente distinguibile, nel modello utilizzato per le verifiche, procedendo a favore di sicurezza, i parametri meccanici delle coltri superiori sono stati attribuiti anche alla porzione superiore intensamente fratturata dell'ammasso roccioso (regolite). Per la caratterizzazione dell'ammasso roccioso si è fatto riferimento ai dati provenienti dalla progettazione della galleria e riportati in **Tabella 4-1**. I valori intermedi sono stati individuati attraverso interpolazione lineare.

Strato	Peso di volume (kN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione efficace (kPa)	Modulo di deformabilità (kPa)
Coltre e regolite	20.5	30	0.5	22000
CS Strato 1	26	55	210	3100000
CS Strato 2	26	54	255	3243000
CS Strato 3	26	53	328	3570000
CS Strato 4	26	52	418	4094000

Tabella 4-2 – Parametri geotecnici caratteristici impiegati

4.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Nell'area interessata dal dissesto (ARZ016 riportata nella cartografia del Piano di Bacino) è previsto il passaggio delle gallerie Borgonuovo, con un ricoprimento in calotta di circa 81 m per la galleria Est e 95 m per la galleria Ovest in corrispondenza della sezione B considerata per le verifiche di stabilità globale del versante.

Le gallerie verranno realizzate mediante TBM con un diametro in intradosso pari a 12.84m. Esse saranno rivestite con conci prefabbricati dello spessore di 0.6 m e della lunghezza di 2 m. Tenendo conto di un gap di 22cm, il diametro di scavo previsto risulta essere 14.48 m.

In **Figura 4-2** sono riportate le sezioni tipo delle due gallerie.

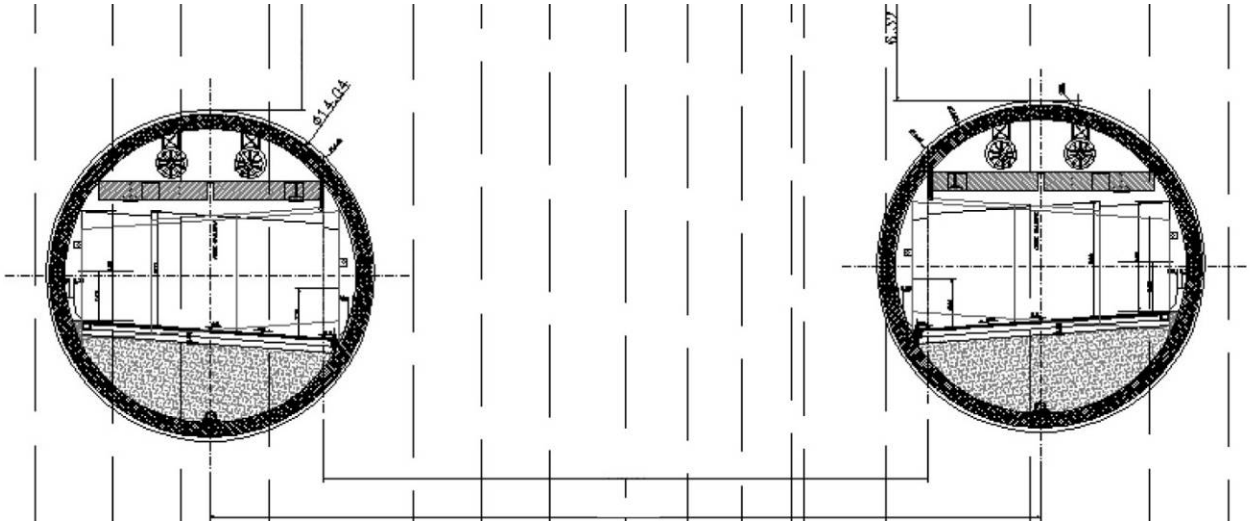


Figura 4-2 – Sezioni tipo Gallerie Borgonuovo

Nella relazione di calcolo (elaborato TUN0007) gli scavi sono stati analizzati facendo riferimento ad una sezione circolare con diametro di scavo di 14.48m (14.04 m in estradosso), adottando sia l'approccio delle linee caratteristiche, sia sviluppando appositi modelli numerici assialsimmetrici.

La possibile interferenza dell'opera con la stabilità globale del versante è legata alla variazione di stato tensionale nell'ammasso roccioso che si avrà per effetto delle convergenze del profilo di scavo.

Le analisi del progetto definitivo hanno considerato coperture orizzontali da 20 m a 260 m, prevedendo convergenze radiali massime comprese tra 1 mm e 15 mm.

In **Figura 4-3** è riportata una vista planimetrica dell'area in oggetto sulla quale è riportata sia la sezione B di verifica ARZ016 che il tracciato previsto delle Gallerie Borgonuovo.



Figura 4-3 – Stralcio planimetrico con l'indicazione della sezione analizzata e del tracciato delle gallerie

4.3 ANALISI DI STABILITÀ

La verifica dell'influenza delle opere in progetto sulla stabilità globale del versante è stata eseguita utilizzando il modello numerico ad elementi finiti descritto al §4.1. La verifica di stabilità è stata eseguita per passi (staged construction) dallo stato attuale al rivestimento finale.

Il modello numerico considera le seguenti fasi:

1. Equilibrio geostatico iniziale;
2. Fattore di sicurezza allo stato attuale;
3. Realizzazione dello scavo della galleria;
4. Realizzazione del rivestimento definitivo della galleria;
5. Fattore di sicurezza alla fine della realizzazione delle opere previste.

La geometria di scavo è stata considerata come una circonferenza con raggio 14.48 m.

Allo stesso modo il rivestimento in C.A. è stato semplificato come un anello avente spessore di 0.6 m, pari allo spessore minimo del rivestimento previsto a progetto.

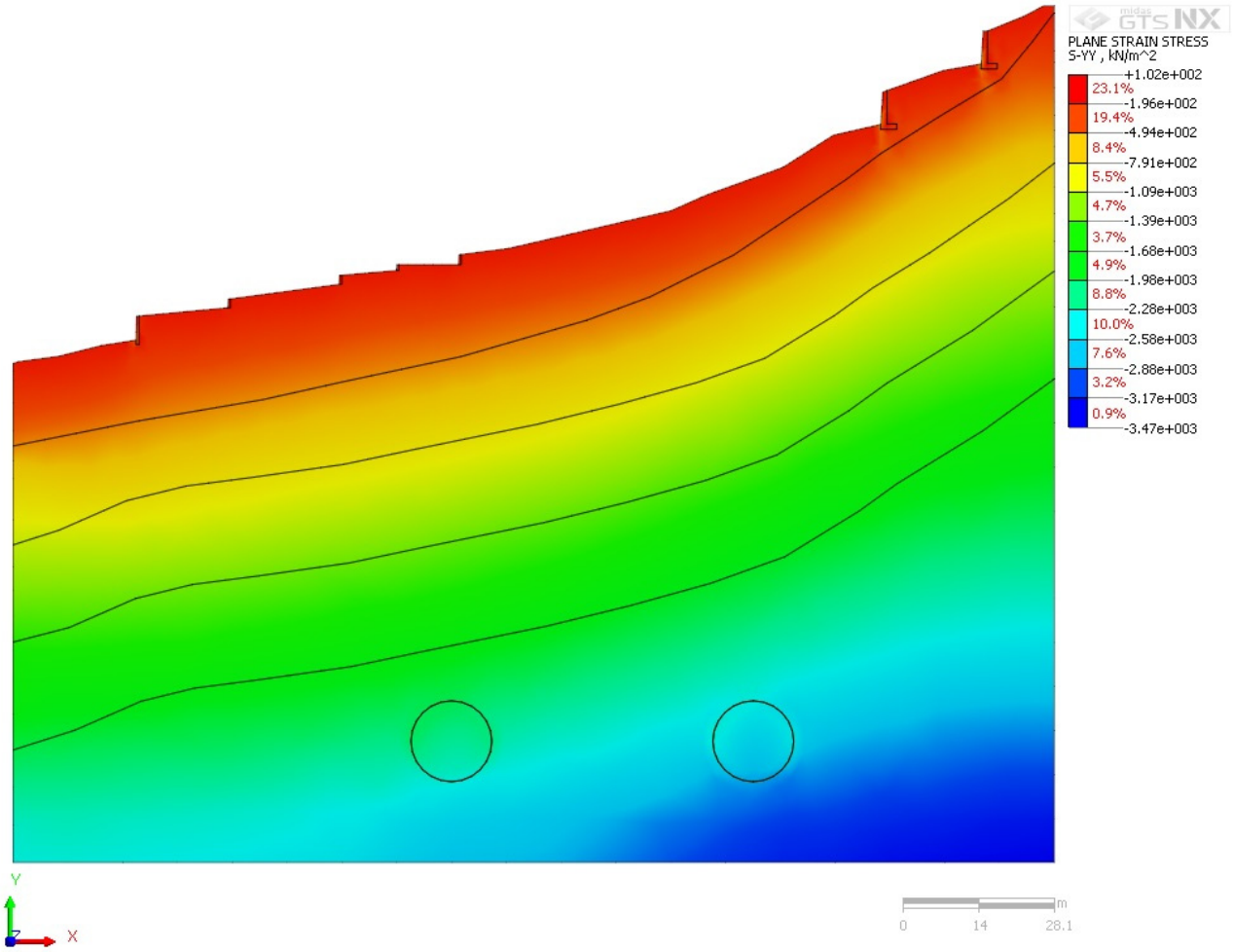


Figura 4-4 – Modello FEM per l'analisi delle condizioni attuali del versante

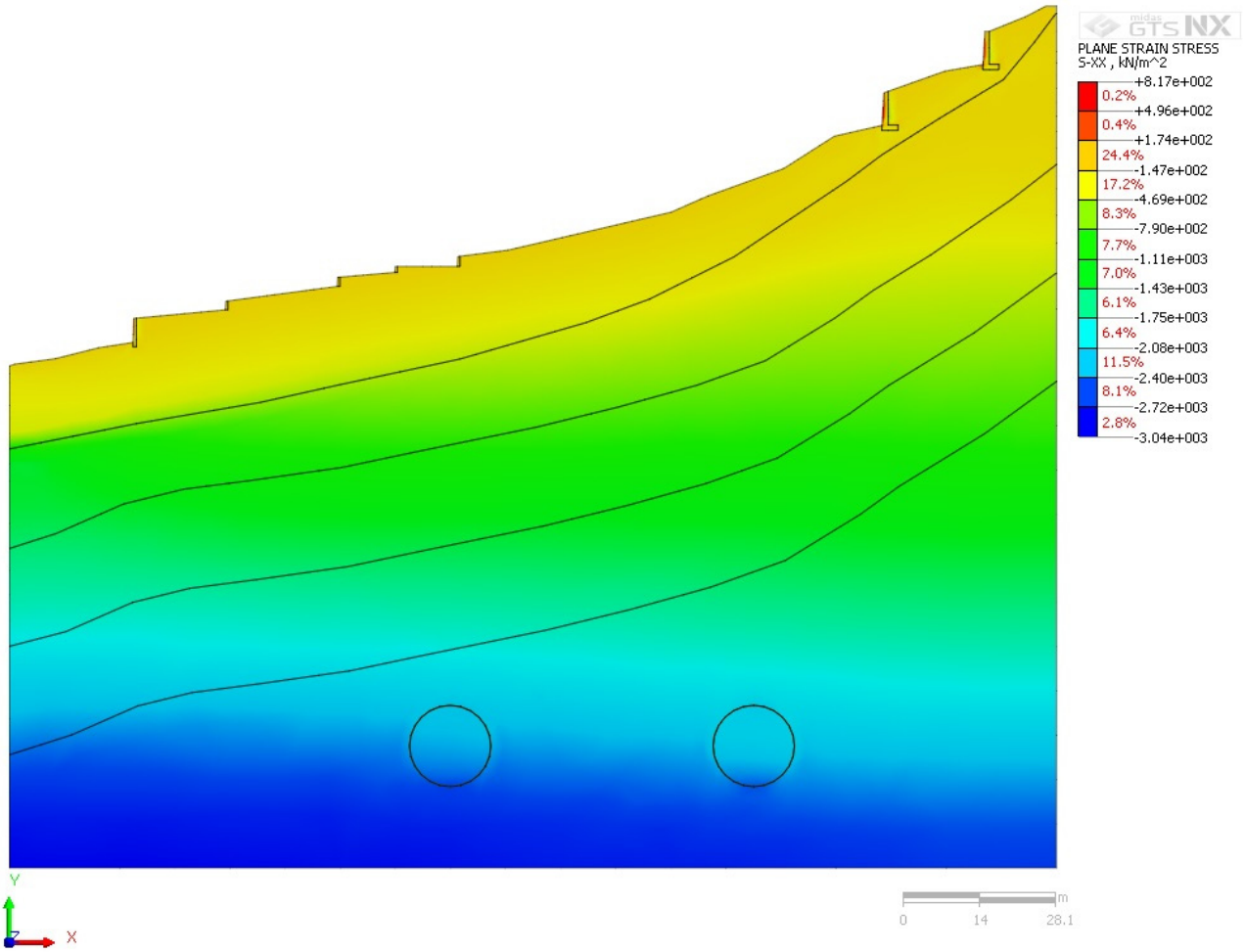


Figura 4-5 – Modello FEM per l'analisi delle condizioni attuali del versante

In **Figura 4-4** e **Figura 4-5** sono riportate le mappature ottenute per lo stato tensionale iniziale del modello numerico, in termini di sforzi totali verticali (σ_{yy}) e orizzontali (σ_{xx}).

Le analisi di stabilità globale per le condizioni attuali sono state condotte utilizzando i parametri caratteristici riportati in **Tabella 4-2**.

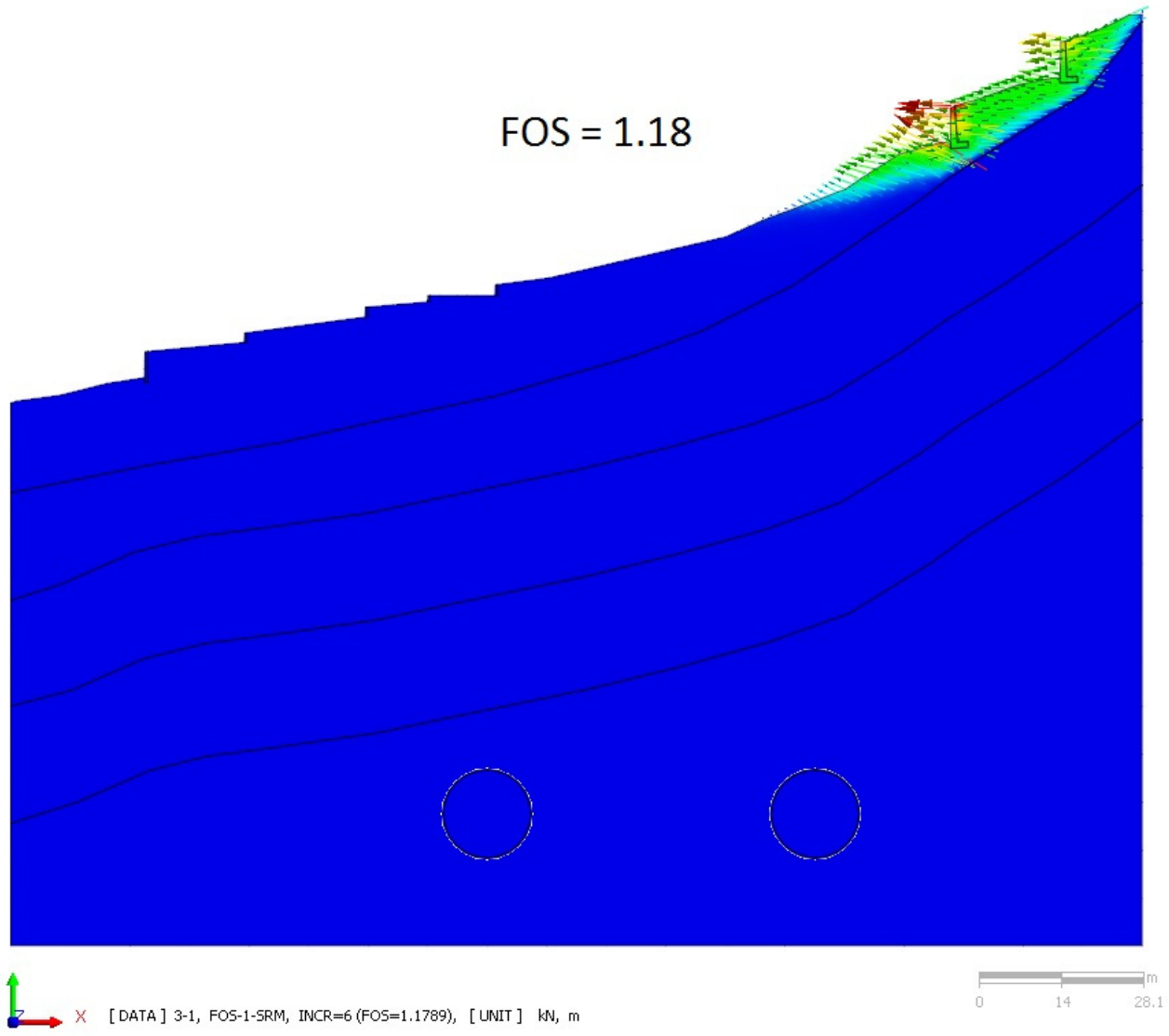


Figura 4-6 – Analisi stabilità globale allo stato attuale

In **Figura 4-6** sono riportati i risultati dell'analisi di stabilità globale in termini di minimo fattore di sicurezza ottenuto e relativo cinematismo. Il fattore di sicurezza minimo ottenuto allo stato attuale è pari a 1.18.

La parte più instabile del pendio è quella interessata dalle pendenze maggiori nella parte alta del pendio, dove la coltre di copertura è sostenuta dalle opere murarie presenti. Il cinematismo coinvolge solamente lo strato superficiale della coltre è non interessa le fasce di calcescisti sottostanti.

Il secondo step prevede lo scavo delle due gallerie. Si è quindi verificato che la convergenza del modello fosse confrontabile con quella prevista dalla progettazione delle gallerie.

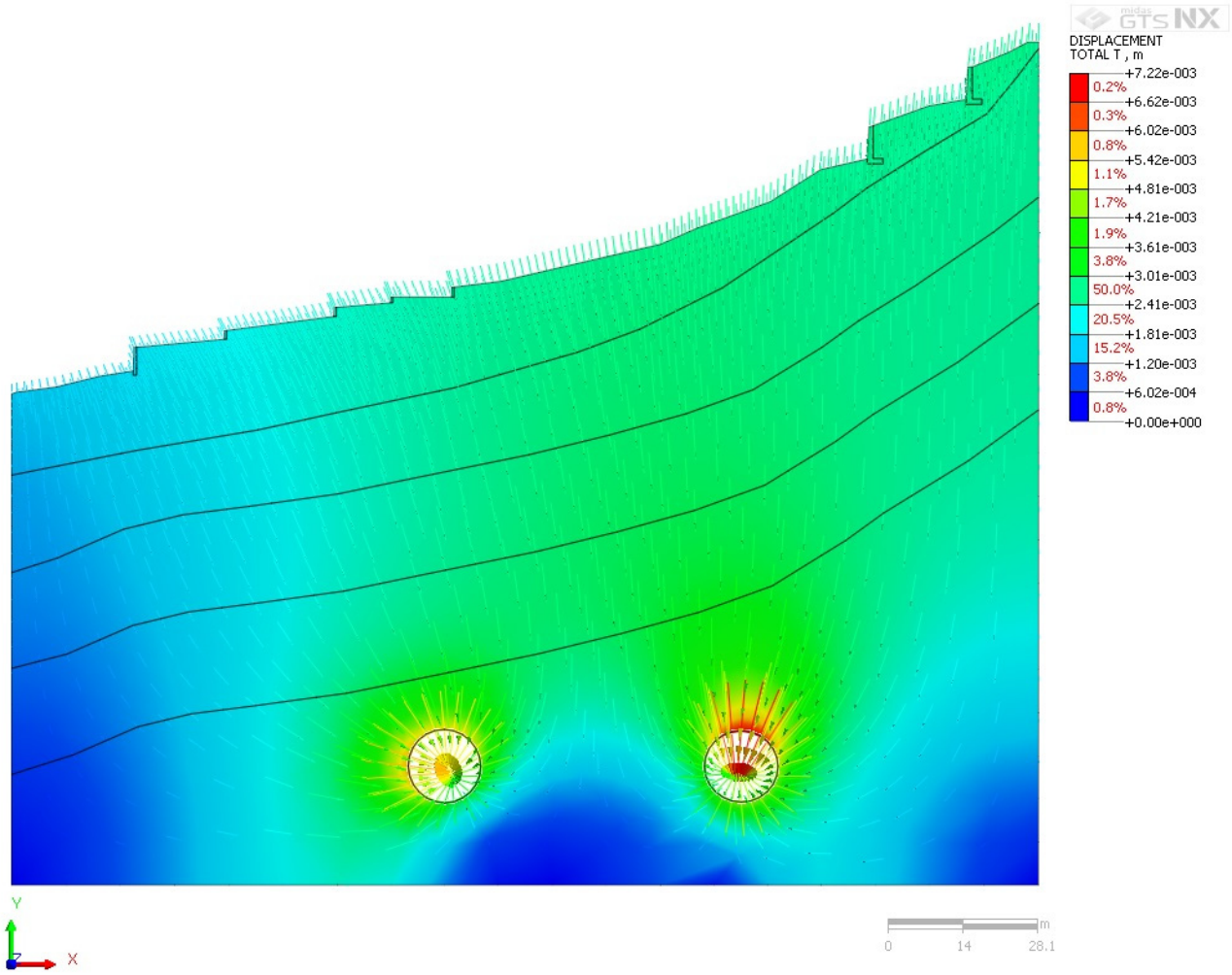


Figura 4-7 – Modello FEM – Mappatura spostamenti alla fine delle operazioni di scavo

I valori di spostamento massimi sono stati ottenuti in corrispondenza della parte superiore dello scavo della galleria Borgonuovo Ovest con una deformazione massima di 8 mm. Essa rientra nel range dello spostamento massimo (0.1-1.5 cm) indicato per i calcescisti lontano dal fronte di scavo, come nel presente caso.

La mappatura degli spostamenti mostra come i cedimenti in superficie in corrispondenza del versante siano compresi tra circa 2 mm e 3 mm, distribuiti omogeneamente su lungo tutto il versante. Questo è conseguente all'elevata profondità alla quale si trovano le gallerie.
I risultati dell'analisi sono congruenti con le previsioni del progetto definitivo per il comportamento del cavo delle gallerie, per cui sulla base del nuovo stato tensio-deformativo ottenuto dal modello numerico, si è proceduto ad eseguire una nuova analisi di stabilità globale.
In **Figura 4-8** è riportato il risultato dell'analisi di stabilità globale in termini di minimo fattore di sicurezza ottenuto e relativo cinematismo.

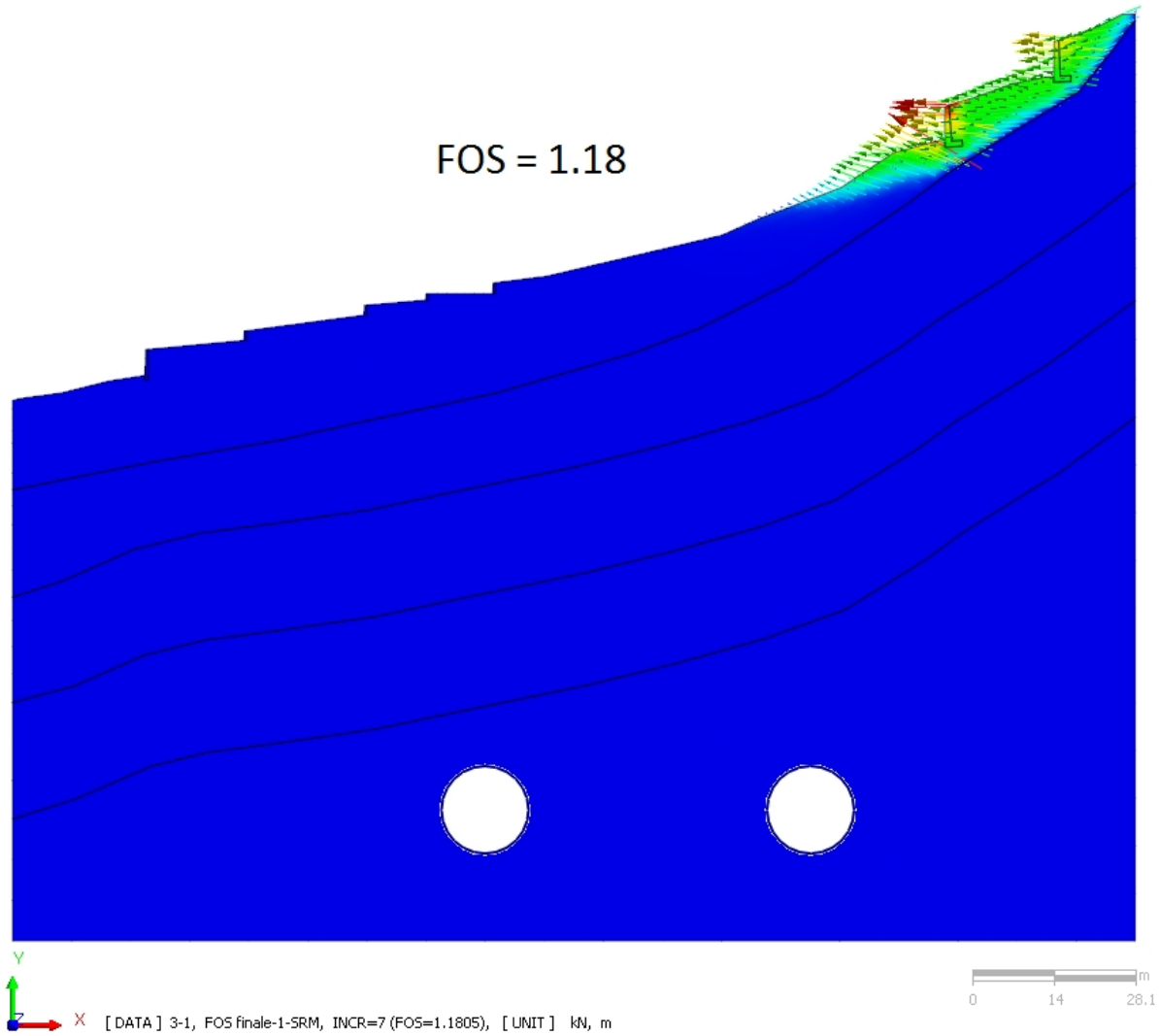


Figura 4-8 – Analisi stabilità globale alla fine delle operazioni di scavo e rivestimento delle gallerie

Il minimo fattore di sicurezza ottenuto per la stabilità globale del pendio è pari a 1.18, valore analogo a quello ottenuto per le condizioni attuali (**Figura 4-6**). Come si evince dal confronto tra le figure la porzione di coltre interessata da un potenziale scivolamento è esattamente la stessa. Questo indica che le condizioni di equilibrio non sono variate.

Sulla base delle analisi descritte si conclude che la realizzazione delle Gallerie Borgonuovo Est e Borgonuovo Ovest non hanno alcun effetto significativo sulla stabilità globale del versante soprastante.

5. INDAGINI INTEGRATIVE PROPEDEUTICHE AL MONITORAGGIO GEOTECNICO

A completamento delle attività effettuate, sono state eseguite nel 2015-2016 le indagini di seguito descritte in corrispondenza delle opere di consolidamento più rilevanti:

- un sondaggio a carotaggio all'interno dell'area segnalata in dissesto Pg3a, con installazione di un piezometro (ubicazione in allegato 4).

5.1 STUDIO DEGLI SPOSTAMENTI SUPERFICIALI CON DATI RADAR SATELLITARI

A scala dell'intero progetto è stato attivato uno studio dei movimenti mediante analisi interferometrica da satellite.

L'interferometria costituisce oggi un valido strumento operativo per il monitoraggio da remoto di vaste aree della superficie terrestre, quali quelle interessate dal progetto della Gronda, senza la necessità di installare strumentazione a terra.

Sono stati acquisiti i dati di archivi storici di immagini satellitari relativi all'intera area di intervento.

L'utilizzo dei dati satellitari ENVISAT e COSMO-SkyMed, entrambe in doppia geometria, ha permesso di studiare le deformazioni dell'area analizzata (Figura 5-1) relative ad un periodo temporale che va da Luglio 2004 ad Agosto 2015.

In particolare:

- l'elaborazione con dati ENVISAT ascendenti è relativa al periodo 07/2004 – 10/2010 ed ha permesso di misurare le deformazioni superficiali di circa 170.000 punti distribuiti sull'intera area d'interesse (43 immagini ENVISAT acquisite in geometria ascendente con angolo d'incidenza di 22,84° e risoluzione a terra di 25 m x 5 m).

- l'elaborazione con dati ENVISAT discendenti è relativa al periodo 10/2004 – 10/2010 ed ha permesso di misurare le deformazioni superficiali di circa 165.000 punti distribuiti sull'intera area d'interesse (50 immagini ENVISAT acquisite in geometria discendente con angolo d'incidenza di 22,83° e risoluzione a terra di 25 m x 5 m).

- l'elaborazione con dati COSMO-SkyMed ascendenti è relativa al periodo 02/2011 – 08/2015 ed ha permesso di misurare le deformazioni superficiali di circa 2.540.000 punti distribuiti sull'intera area d'interesse (76 immagini COSMO-SkyMed acquisite in geometria ascendente con angolo d'incidenza di 33,97° e risoluzione a terra di 3 m x 3 m).

- l'elaborazione con dati COSMO-SkyMed discendenti è relativa al periodo 11/2009 – 08/2015 ed ha permesso di misurare le deformazioni superficiali di circa 2.735.000

punti distribuiti sull'intera area d'interesse (84 immagini COSMO-SkyMed acquisite in geometria discendente con angolo d'incidenza di 26,65° e risoluzione a terra di 3 m x 3 m).



Figura 5-1 – Area d'interesse. Immagine ottica ottenuta da Google con sovrapposizione dell'area analizzata (poligono arancione) e del tracciato dell'infrastruttura prevista (linea grigia)

Le deformazioni misurate si riferiscono a punti della scena a terra caratterizzati da una risposta coerente al segnale radar, denominati *Persistent Scatterer (PS)* e sono relative temporalmente alla prima data di ciascun dataset e spazialmente ad un punto di riferimento, tra quelli selezionati, assunto come riferimento e considerato "fermo".

Il punto di riferimento è stato selezionato tra tutti i PS disponibili attraverso un'analisi statistica, a partire dall'ipotesi che la maggior parte dei PS siano quasi completamente fermi. L'ipotesi è, quindi, che il punto di riferimento sia fermo e non sia soggetto a movimenti di nessun genere.

Per ciascuna delle elaborazioni singola geometria (ascendente o discendente) e per ciascun punto di misura selezionato vengono fornite le seguenti informazioni:

- **Evoluzioni temporali dello spostamento dei PS**: si tratta dello spostamento dei PS, espresso in millimetri, e riferito alla prima data dello stack, fornito in corrispondenza di ciascuna data d'acquisizione nel periodo analizzato. Le evoluzioni temporali sono stimate lungo la LOS (linea di vista) e si riferiscono ad un punto di riferimento considerato "stabile".

L'uso di due geometrie d'acquisizione, ascendente e discendente, permette di misurare la stessa deformazione lungo due direzioni di vista differenti. In linea di principio, a partire da questa duplice informazione è possibile descrivere meglio il movimento reale di un punto a terra, estraendo le sue componenti lungo la verticale e lungo la direzione est-ovest.

Non essendo sempre possibile avere selezionato lo stesso punto a terra con le due geometrie, le componenti E ed H delle misure sono relative ad un'area di dimensione fissata (cella di risoluzione) in cui sono presenti più punti selezionati con entrambe le geometrie, In pratica, vengono mediate le misure relative a tutti i PS che cadono nella stessa cella di risoluzione a terra ottenute sia con la geometria ascendente che quella discendente. La scomposizione, quindi, si riferisce a tale cella e prende in input i valori mediati delle misure ascendenti e discendenti.

Per quanto riguarda i dati ENVISAT la cella di risoluzione usata è di 60 m x 60 m (circa 3 volte il *pixel spacing* in range delle immagini SAR), mentre per i dati COSMO-SkyMed la dimensione della cella utilizzata è di 20 m x 20 m (circa 10 volte il *pixel spacing* delle immagini SAR). La scelta della dimensione della cella di risoluzione usata, oltre che dal pixel spacing dell'immagine SAR, dipende anche dalla dimensione media delle strutture a terra.

Per i dati COSMO-SkyMed, sono state scelte le date di acquisizione discendenti comprese tra il 24/02/2011 e il 14/08/2015 con l'esclusione delle date 08/06/2014 e 10/07/2014 perché troppo distanti temporalmente dalle date ascendenti più vicine (più di 20 giorni). Ovviamente non sono state considerate le date discendenti che precedono la prima data dello stack ascendente. Infine, in corrispondenza delle date selezionate sono state interpolate solo le misure ascendenti e il risultato è stato combinato con le rispettive misure discendenti per calcolare la componente del movimento lungo la direzione verticale e la direzione est-ovest.

Per quanto riguarda il dataset ENVISAT, sono state scelte le date di acquisizione ascendenti comprese tra il 22/10/2004 e il 01/10/2010. La data ascendente 09/07/2004 è stata esclusa perché precede di 86 giorni la prima data dello stack discendente. In corrispondenza delle date selezionate sono state interpolate solo le misure discendenti e il risultato è stato combinato con le misure ascendenti per calcolare la componente del movimento lungo la direzione verticale e la direzione est-ovest.

Vengono fornite la:

- **Componente est-ovest delle evoluzioni temporali dello spostamento dei PS**: si tratta della componente est-ovest dello spostamento dei PS, espresso in millimetri, e riferito alla prima data comune alle acquisizioni ascendenti e discendenti forniti in corrispondenza delle date di una delle due geometrie (ascendente o discendente)
- **Componente verticale delle evoluzioni temporali dello spostamento dei PS**: si tratta della componente verticale dello spostamento dei PS, espresso in millimetri, e riferito alla prima data comune alle acquisizioni ascendenti e discendenti forniti in corrispondenza delle date di una delle due geometrie (ascendente o discendente).

La convenzione utilizzata è la seguente: i valori negativi indicano un allontanamento dal sensore nel caso di misure lungo la LOS, un abbassamento nel caso delle componenti verticali o uno spostamento verso ovest nel caso delle componenti est-ovest; i valori positivi indicano il comportamento opposto dei punti di misura

Per l'area in esame, oggetto della presente scheda, di seguito si riportano le evoluzioni temporali dei PS, per entrambe i satelliti, in geometria ascendente e discendente, unitamente alle componenti est-ovest e verticale.

Per tutti i grafici in ascissa è riportato il tempo (espresso in gg/mm/aa) mentre in ordinata, in relazione all'elaborazione, è riportato:

- spostamento lungo LOS (espresso in mm);
- componente est-ovest (espressa in mm);
- componente verticale (espressa in mm).

Con linea tratteggiata colore nero è riportato il valore medio degli spostamenti.

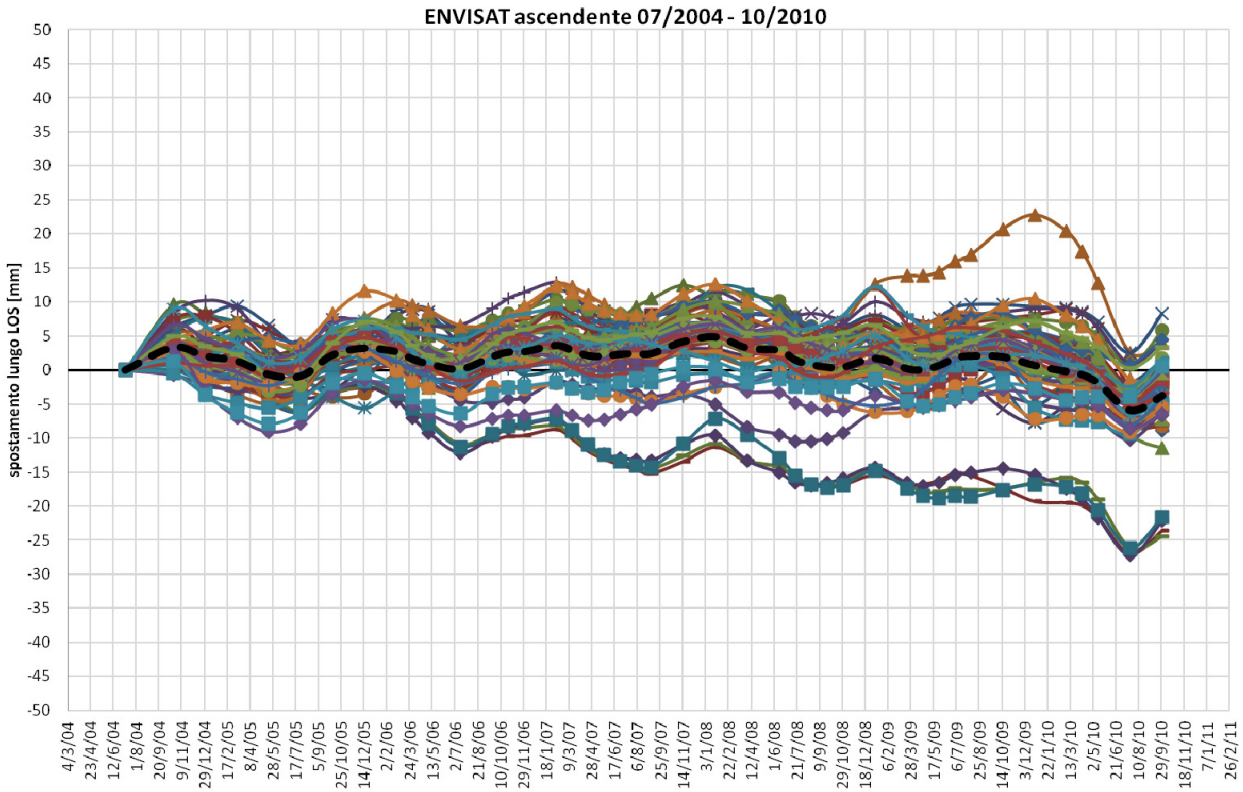


Figura 5-2 – Evoluzione temporale dei PS (ENVISAT geometria ascendente). Valori negativi indicano un allontanamento del sensore dal satellite lungo la LOS.

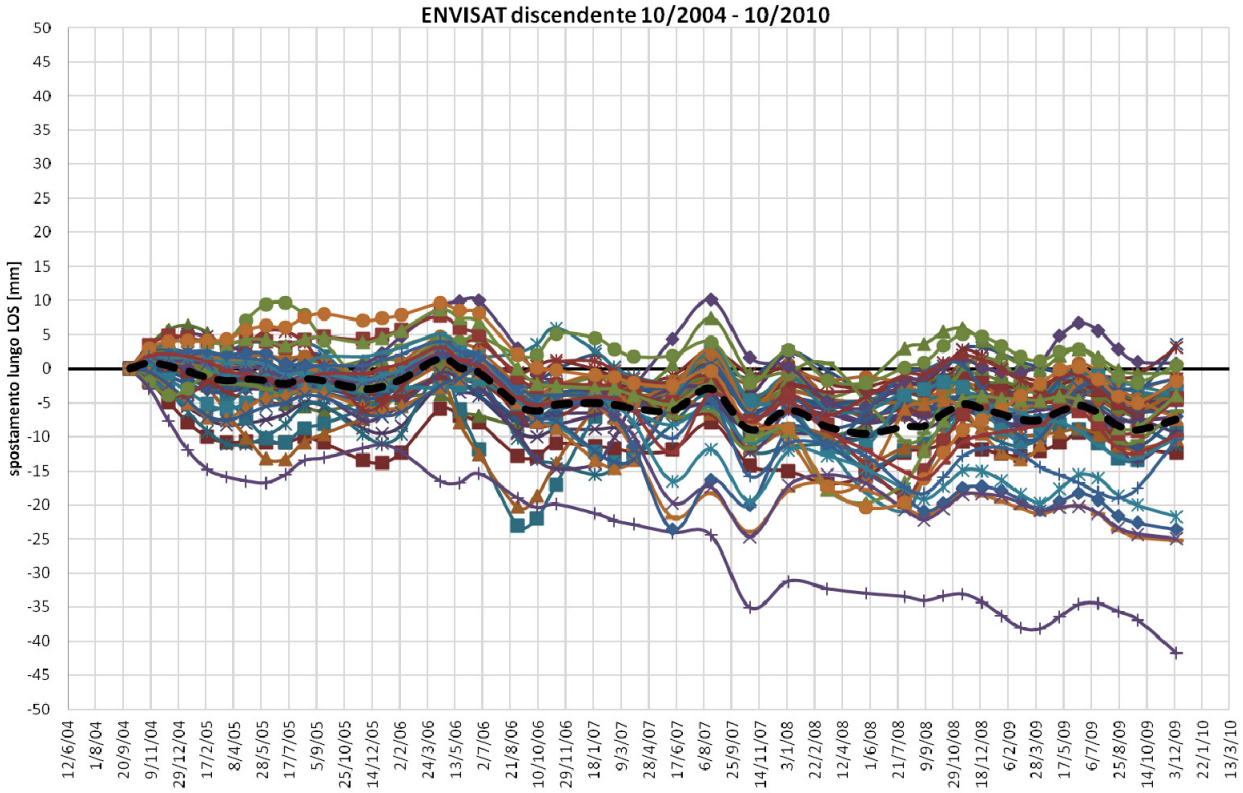


Figura 5-3 – Evoluzione temporale dei PS (ENVISAT geometria discendente). Valori negativi indicano un allontanamento del sensore dal satellite lungo la LOS.

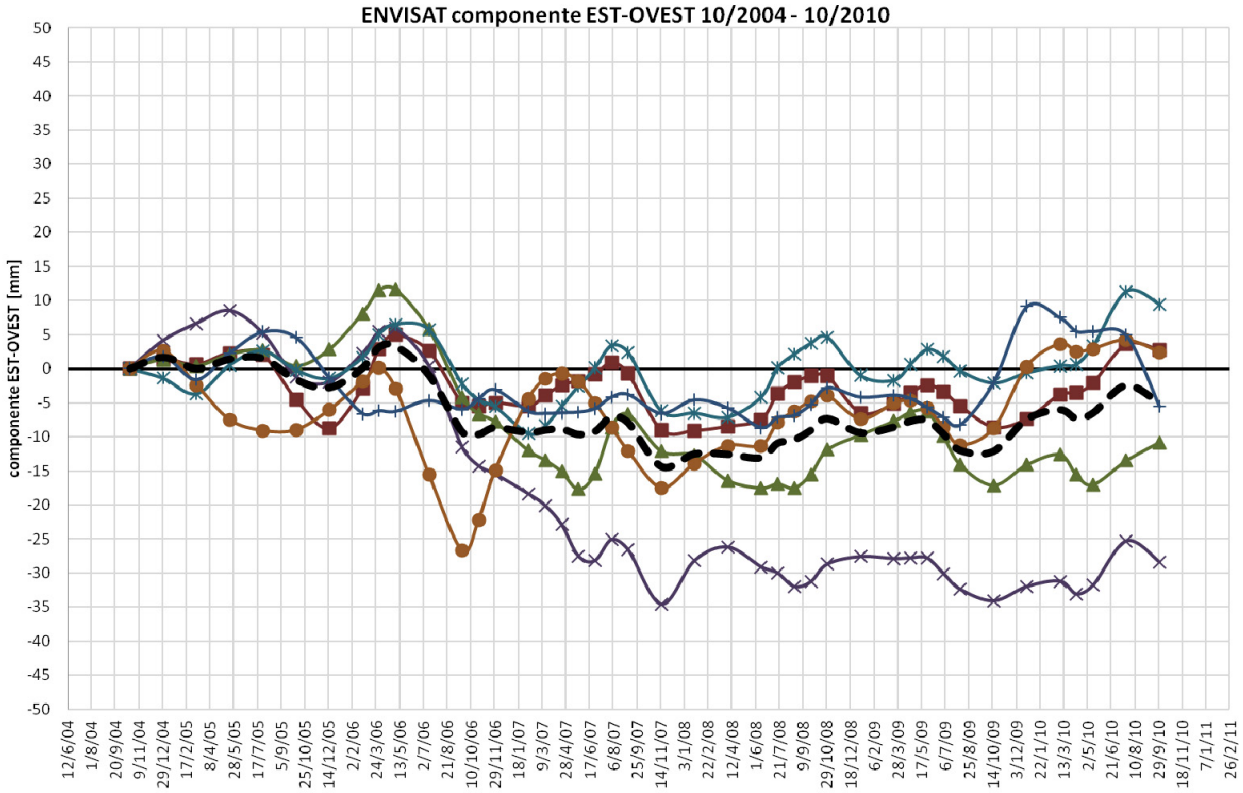


Figura 5-4 – Componente est-ovest delle evoluzioni temporali dello spostamento dei PS (ENVISAT). Valori negativi indicano uno spostamento verso OVEST.

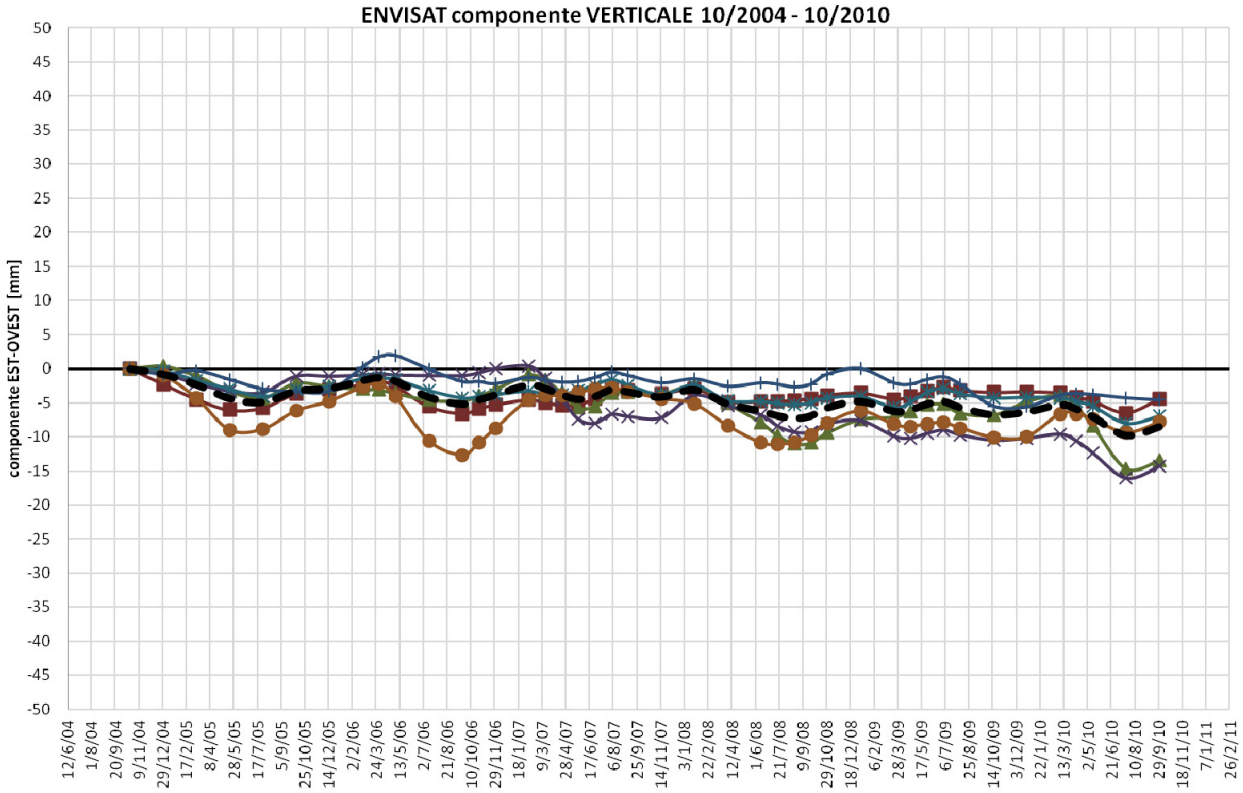


Figura 5-5 – Componente verticale delle evoluzioni temporali dello spostamento dei PS (ENVISAT). Valori negativi indicano un abbassamento.

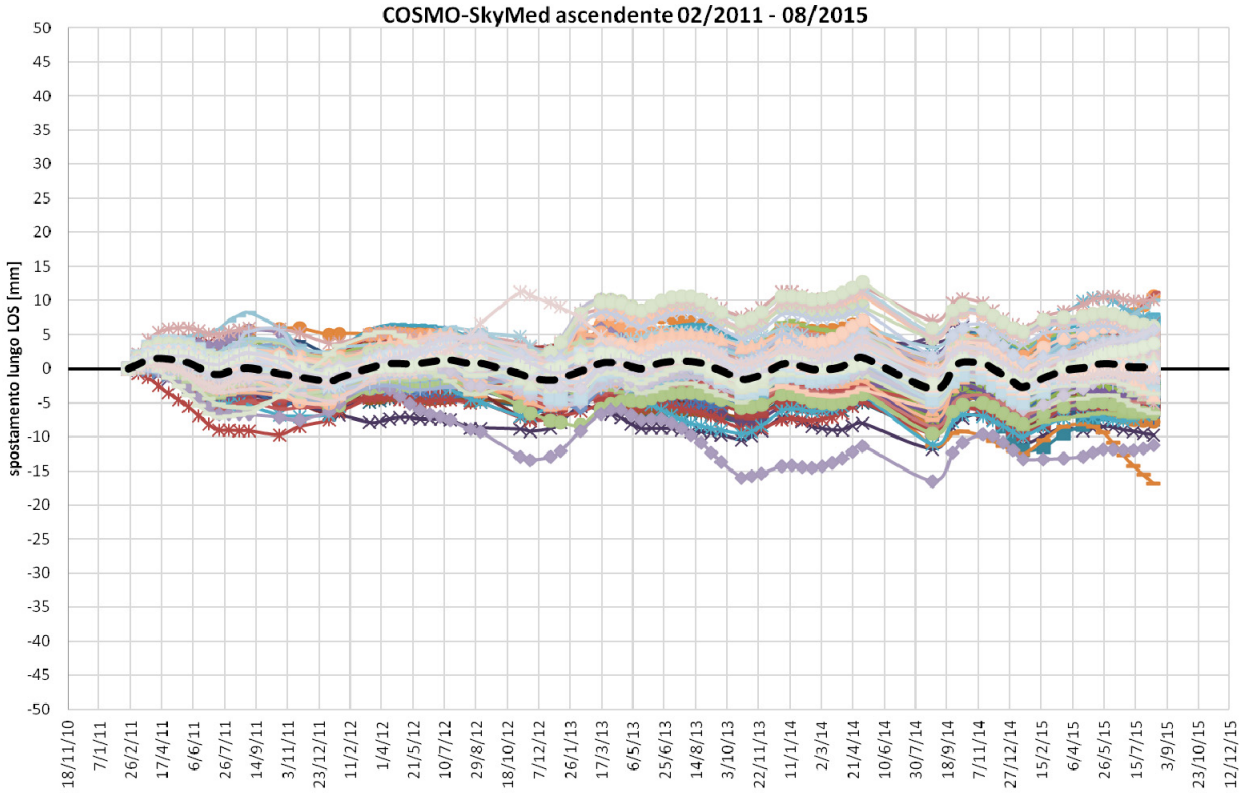


Figura 5-6 – Evoluzione temporale dei PS (COSMO-SkyMed geometria ascendente). Valori negativi indicano un allontanamento del sensore dal satellite lungo la LOS.

Grafico 1/2

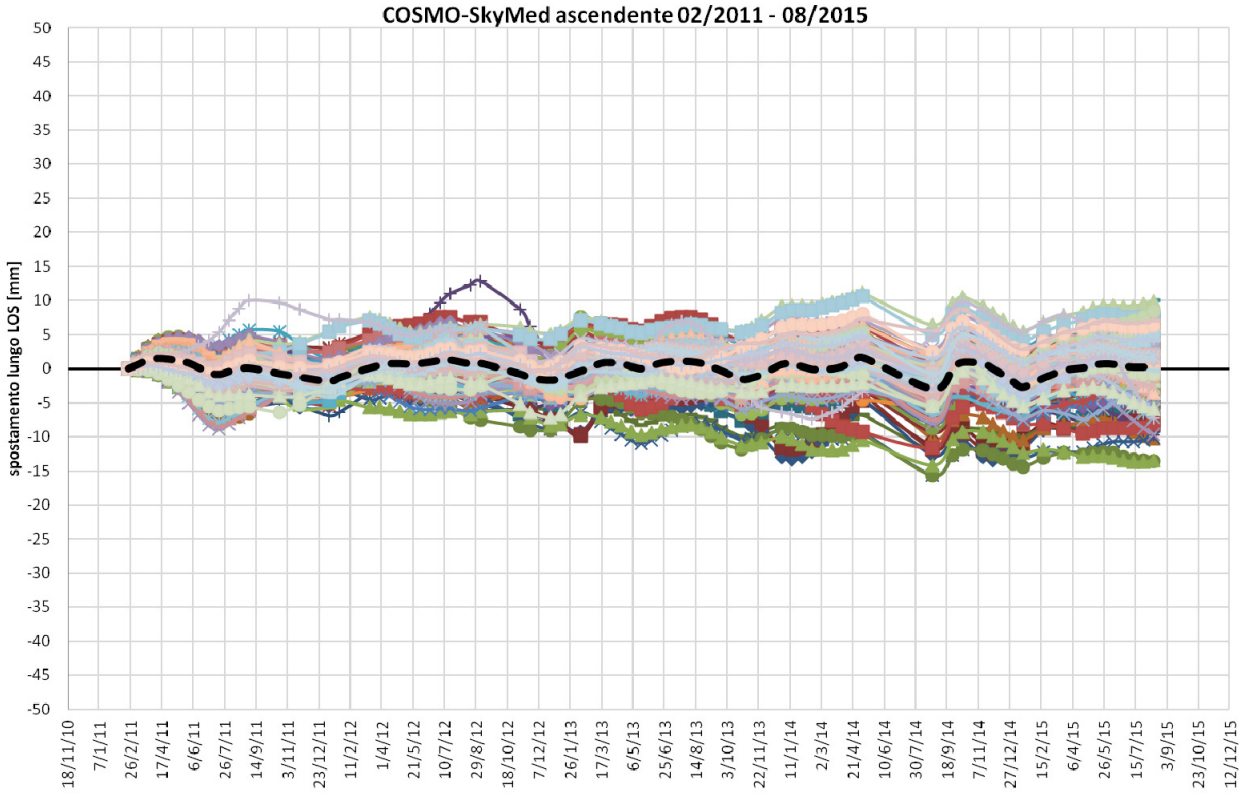


Figura 5-7 – Evoluzione temporale dei PS (COSMO-SkyMed geometria ascendente). Valori negativi indicano un allontanamento del sensore dal satellite lungo la LOS.

Grafico 2/2

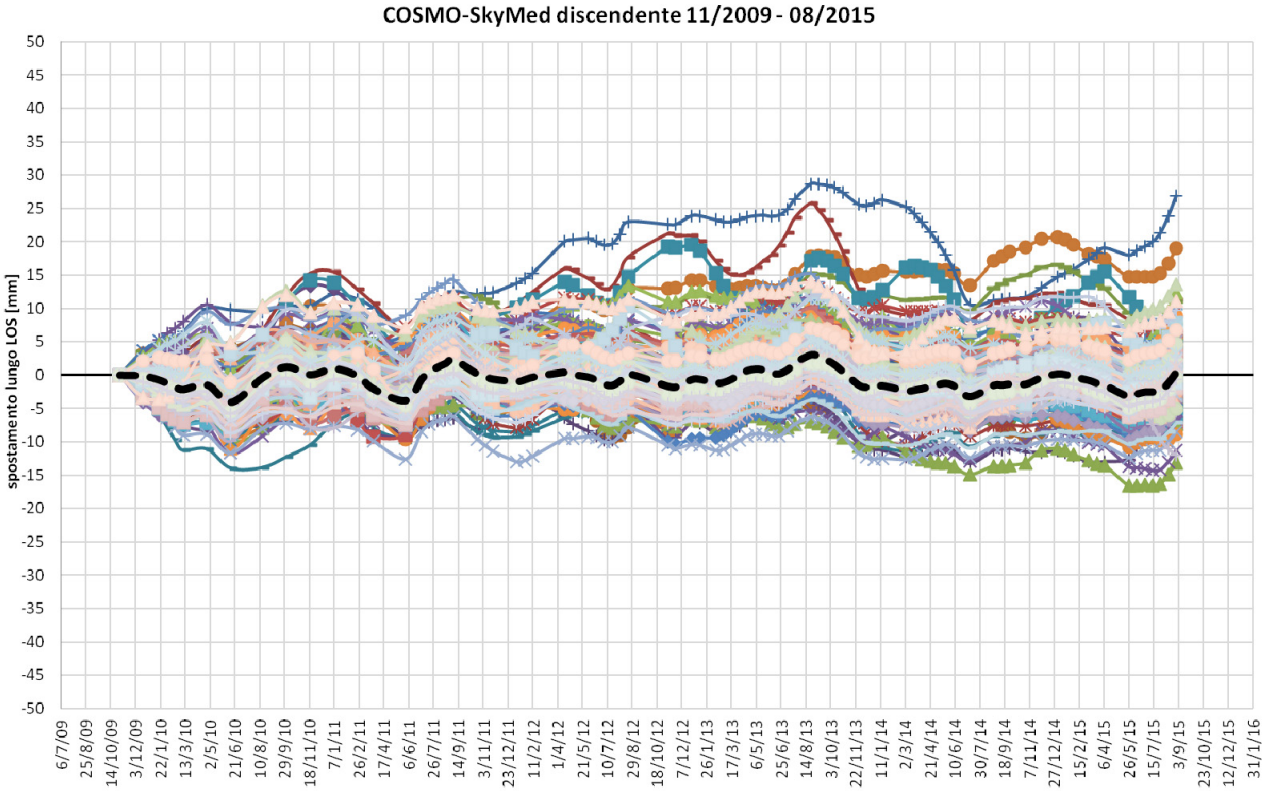


Figura 5-8 – Evoluzione temporale dei PS (COSMO-SkyMed geometria discendente). Valori negativi indicano un allontanamento del sensore dal satellite lungo la LOS.

Grafico 1/3

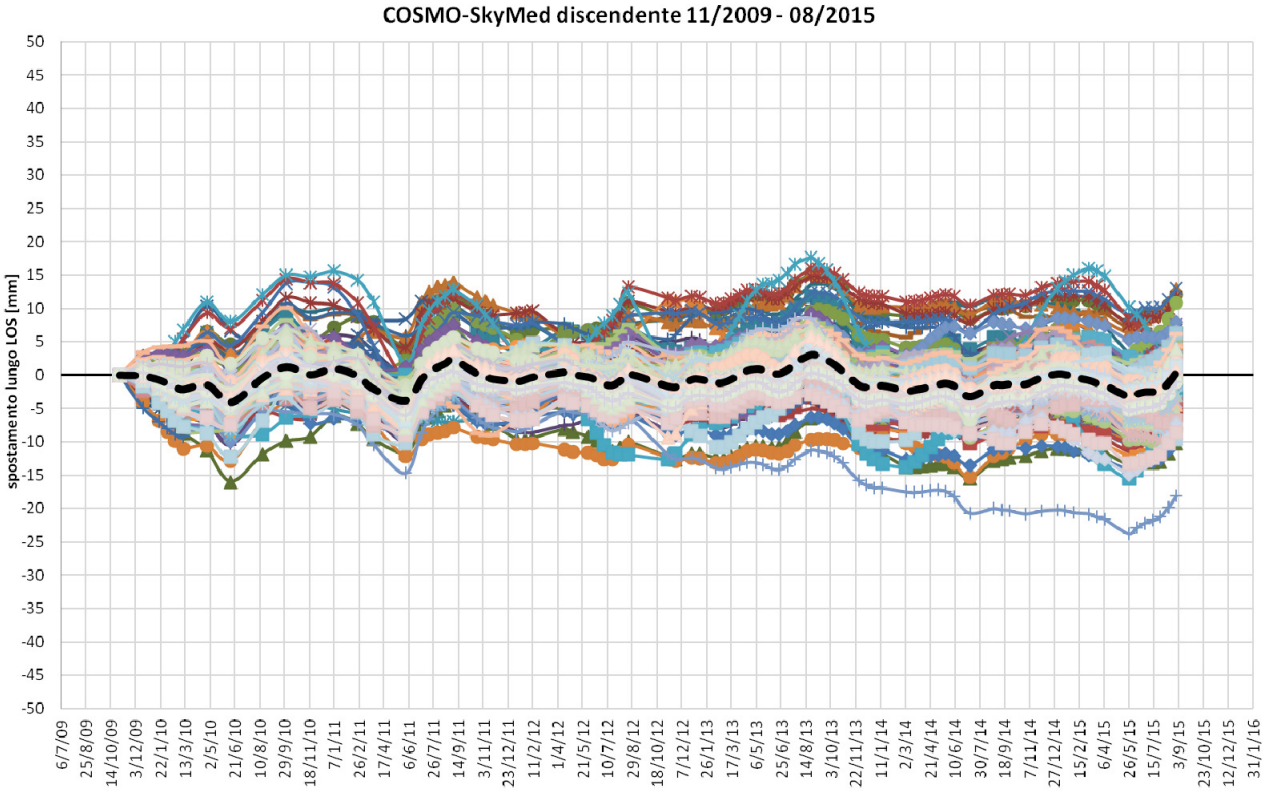


Figura 5-9 – Evoluzione temporale dei PS (COSMO-SkyMed geometria discendente). Valori negativi indicano un allontanamento del sensore dal satellite lungo la LOS.

Grafico 2/3

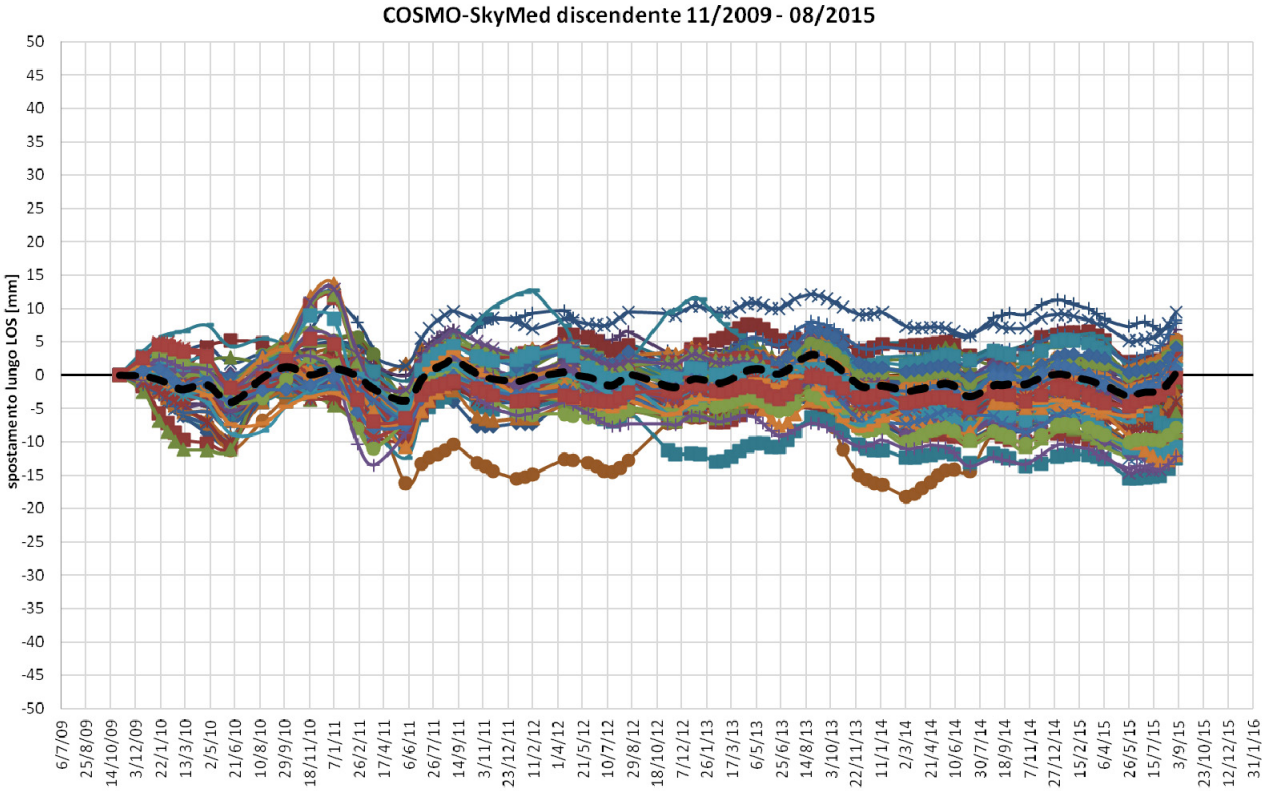


Figura 5-10 – Evoluzione temporale dei PS (COSMO-SkyMed geometria discendente). Valori negativi indicano un allontanamento del sensore dal satellite lungo la LOS.

Grafico 3/3

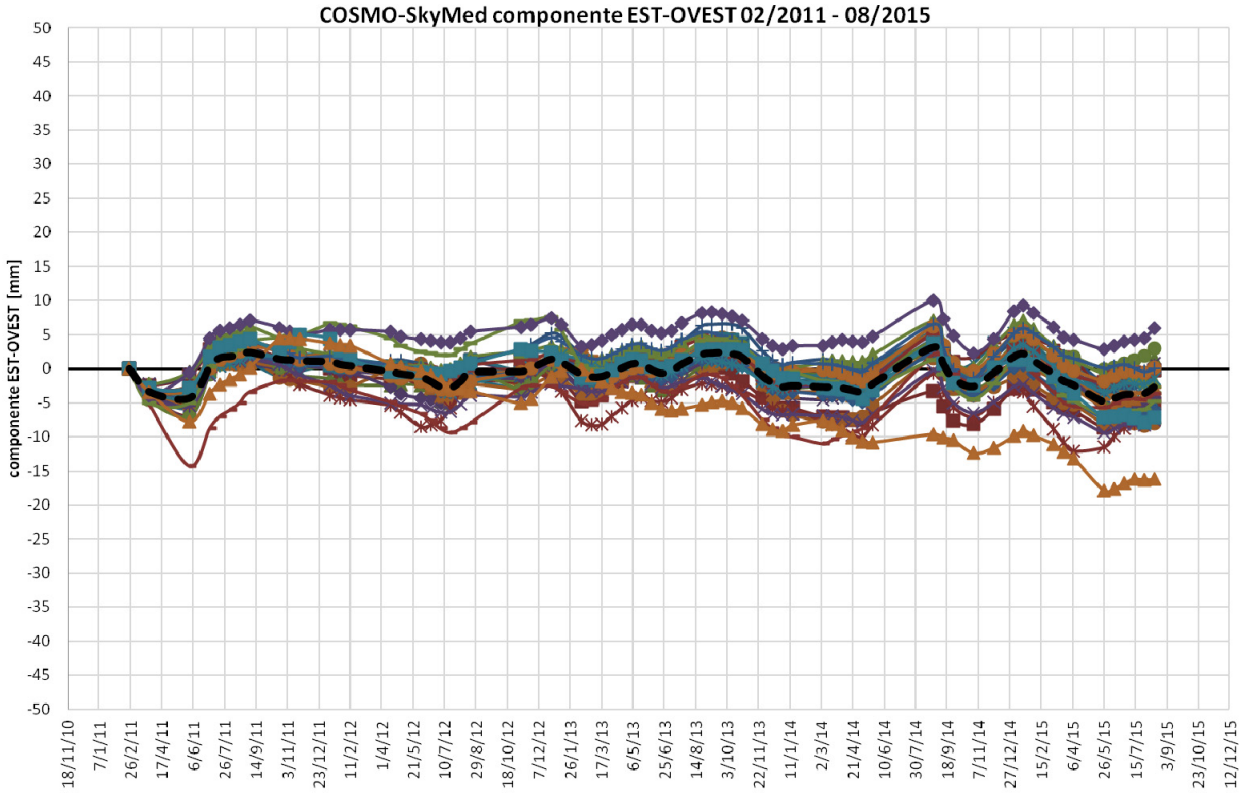


Figura 5-11 – Componente est-ovest delle evoluzioni temporali dello spostamento dei PS (COSMO-SkyMed). Valori negativi indicano uno spostamento verso OVEST.

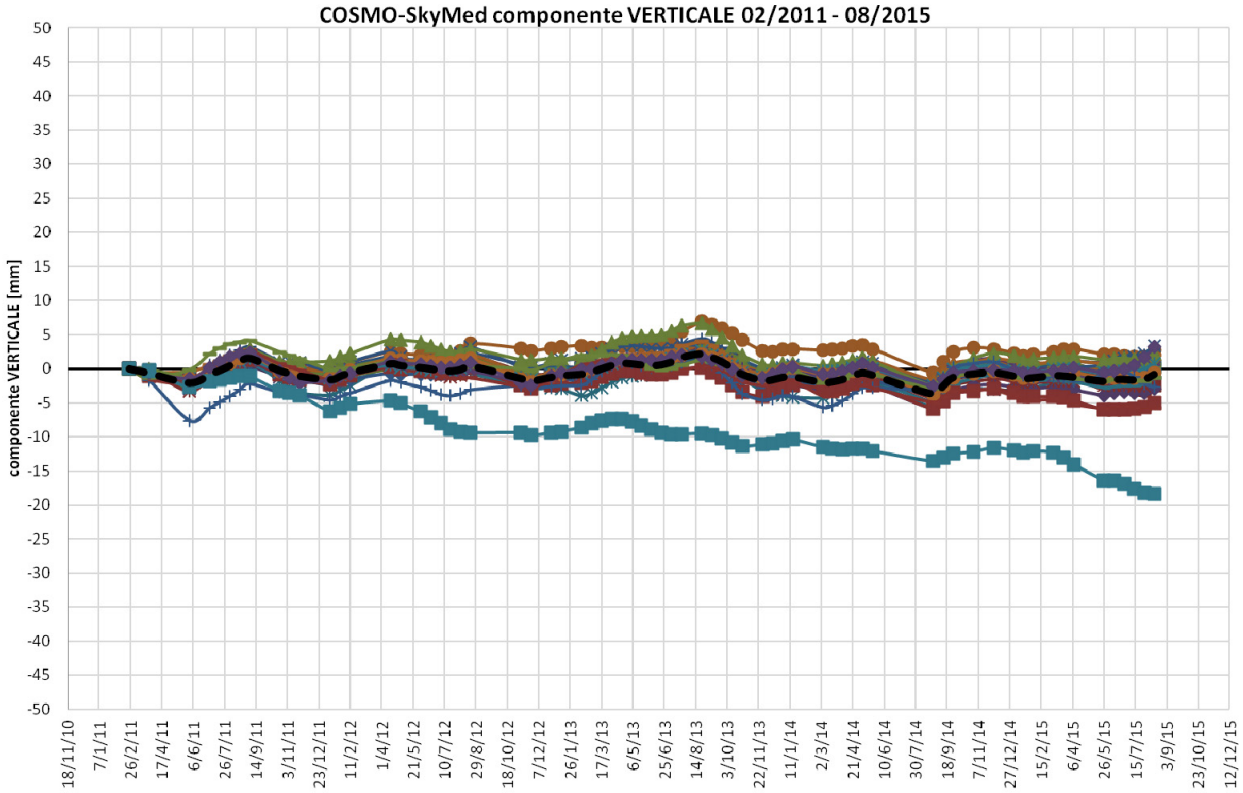


Figura 5-12 – Componente verticale delle evoluzioni temporali dello spostamento dei PS (COSMO-SkyMed). Valori negativi indicano un abbassamento.

Le figure precedenti mostrano le evoluzioni temporali (lungo LOS, componenti est-ovest e verticali) dei singoli punti visibili nell'area in esame, ottenute con l'analisi PSP-IFSAR da dati ENVISAT e COSMO-SkyMed ascendenti e discendenti, al fine di capire se sono presenti fenomeni significativi di deformazione del terreno.

L'andamento dei riscontri radar visibili dal satellite ENVISAT in orbita ascendente (n. 64 riscontri) e in orbita discendente (n. 43 riscontri), mostra un'assenza di movimenti nell'intero periodo 2004 – 2010.

Solo n.1 riscontro mostra, in orbita discendente, uno spostamento cumulato di circa 4 cm con velocità media pari a 8 mm/anno).

L'analisi dei dataset acquisiti dal satellite COSMO-SkyMed ascendenti (n. 76 riscontri) e discendenti (n. 574 riscontri) nel periodo 2009 - 2015 non individuano spostamenti significativi.

Per una maggiore comprensione di eventuali fenomeni di spostamento superficiale e al fine di confermarne l'assenza o valutarne l'evoluzione e consentire un'eventuale integrazione con altre tecniche di monitoraggio, è, inoltre, previsto che il monitoraggio interferometrico continui anche durante la fase di costruzione dell'infrastruttura autostradale.

6. CONCLUSIONI

Al di sopra delle gallerie Borgonuovo Est e Ovest, in corrispondenza delle progressive chilometriche 1+450 e 1+700, è presente un'area di frana catalogata come Pg3a "frana quiescente" dalla cartografia del Piano di Bacino. Dai risultati del rilievo geomorfologico si nota la presenza di un'area concava all'interno della quale sono stati osservati numerosi piccoli dissesti connessi alla tipologia di materiale ed allo stato di abbandono che caratterizza alcune parti dell'area. Gli elementi antropici presenti (muretti a secco, strade) non presentano deformazioni significative; ciò fa supporre la presenza di una frana relitta della quale tuttavia non si percepiscono con chiarezza i né limiti del deposito né un orlo di scarpata netto, a causa della forte antropizzazione a scopo agricolo del versante.

Sono state svolte analisi numeriche di stabilità del versante in esame al fine di valutare l'influenza dell'intervento di realizzazione di due gallerie previsto nel progetto definitivo. Esse hanno evidenziato come la stabilità dell'area di frana non venga influenzata dagli scavi eseguiti in profondità.

Si può concludere che la realizzazione delle due gallerie non interferisce negativamente con le condizioni di stabilità dell'area di frana ARZ016.

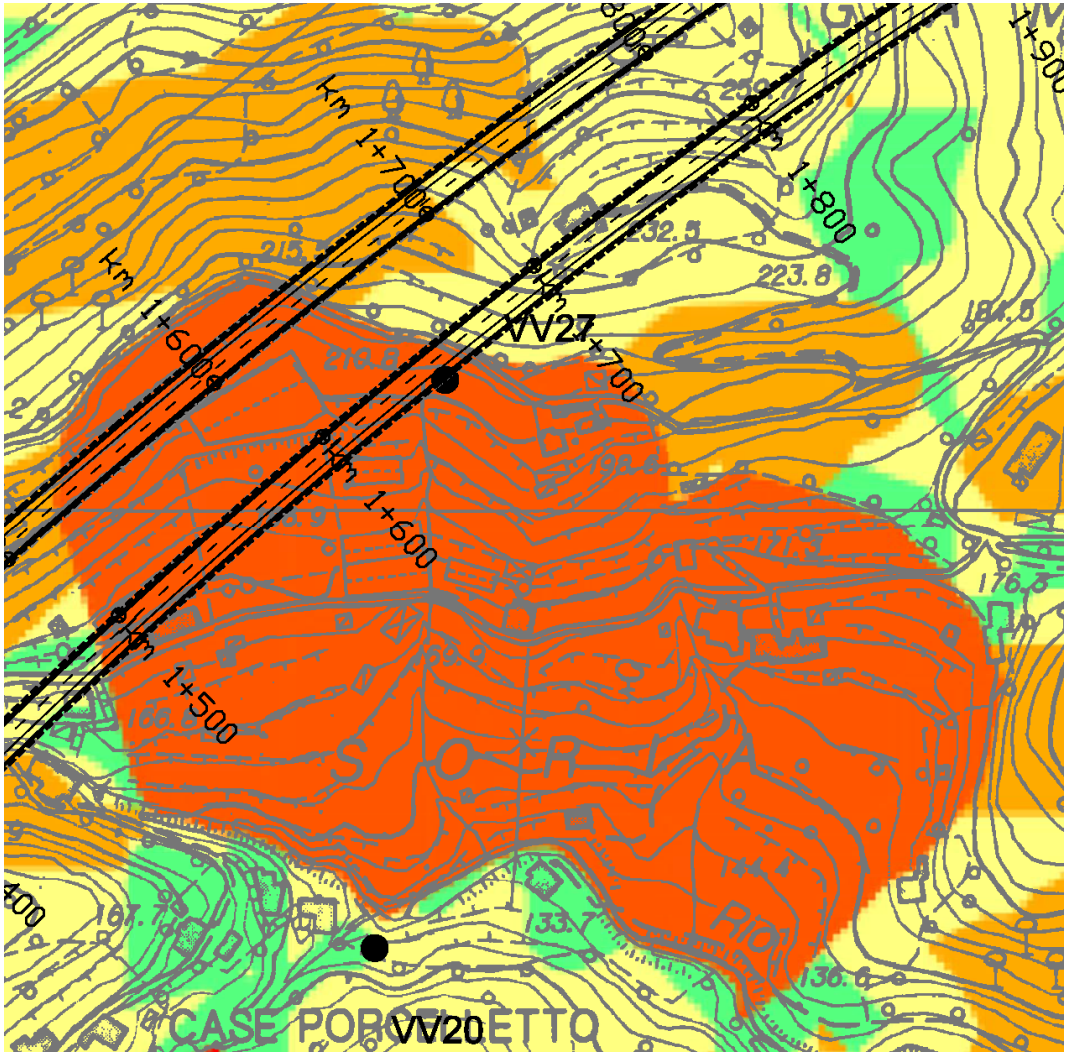
È stato previsto un piano di monitoraggio geotecnico, al fine di acquisire in corso d'opera il maggior numero possibile di informazioni qualitativamente significative, in modo da seguire tutte le fasi realizzative degli interventi e controllare che i valori di spostamento delle strutture siano compatibili con la funzionalità statica delle opere e congruenti con quelli stimati in progetto.

Il suddetto piano di monitoraggio geotecnico, sarà , altresì, integrato con un piano di acquisizione di immagini satellitari elaborate con i metodi dell'interferometria radar, a favore di una visione più completa dell'evoluzione dei fenomeni studiati.

Alla luce di quanto sopra, si ritiene che gli interventi previsti nel progetto, non inficiando in alcun modo la stabilità dell'area in oggetto, siano tali da poter acquisire il parere del Comitato Tecnico di Bacino ai sensi dell'art. 11 c. 4 lett. b) della LR n.58/2009 e della Provincia.

ALLEGATI

- *Allegato n.1* - Stralcio Carta suscettività al dissesto da Piano di Bacino con progetto ed indagini eseguite
- *Allegato n.2* - Stralcio carta geologica (aggiornata dicembre 2015)
- *Allegato n.3* - Stralcio carta geomorfologica (aggiornata dicembre 2015)
- *Allegato n.4* - Carta geomorfologica di dettaglio, indagini integrative e punti di ripresa fotografici
- Allegato n.5 - Sezione geologica
- *Allegato n.6* - Scheda di sintesi
- *Allegato n.7* - Stratigrafia sondaggi
- *Allegato n*.8 – Prove di laboratorio



LEGENDA

PIANI STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO
Suscettività al dissesto (da Piani di Bacino della Provincia di Genova - scala 1:10.000)

Torrente Bisagno (P.d.B. approvato 11/12/2014 - ultima modifica 11/03/2015)

Ambiti 12 e 13 (P.d.B. approvato 12/12/2002- ultima modifica 22/09/2014)

Ambito 14 (P.d.B. approvato 12/12/2002 - ultima modifica 27/02/2015)

Torrente Polcevera (P.d.B. approvato 02/14/2003 - adottato 29/12/2014)

Torrente Varenna (P.d.B. approvato 13/03/2014 - ultima modifica 22/09/2014)

Torrente Chiaravagna (P.d.B. approvato 30/07/2013 - ultima modifica 22/09/2014)

Torrente Branega (P.d.B. approvato 23/04/2013 - ultima modifica 22/09/2014)

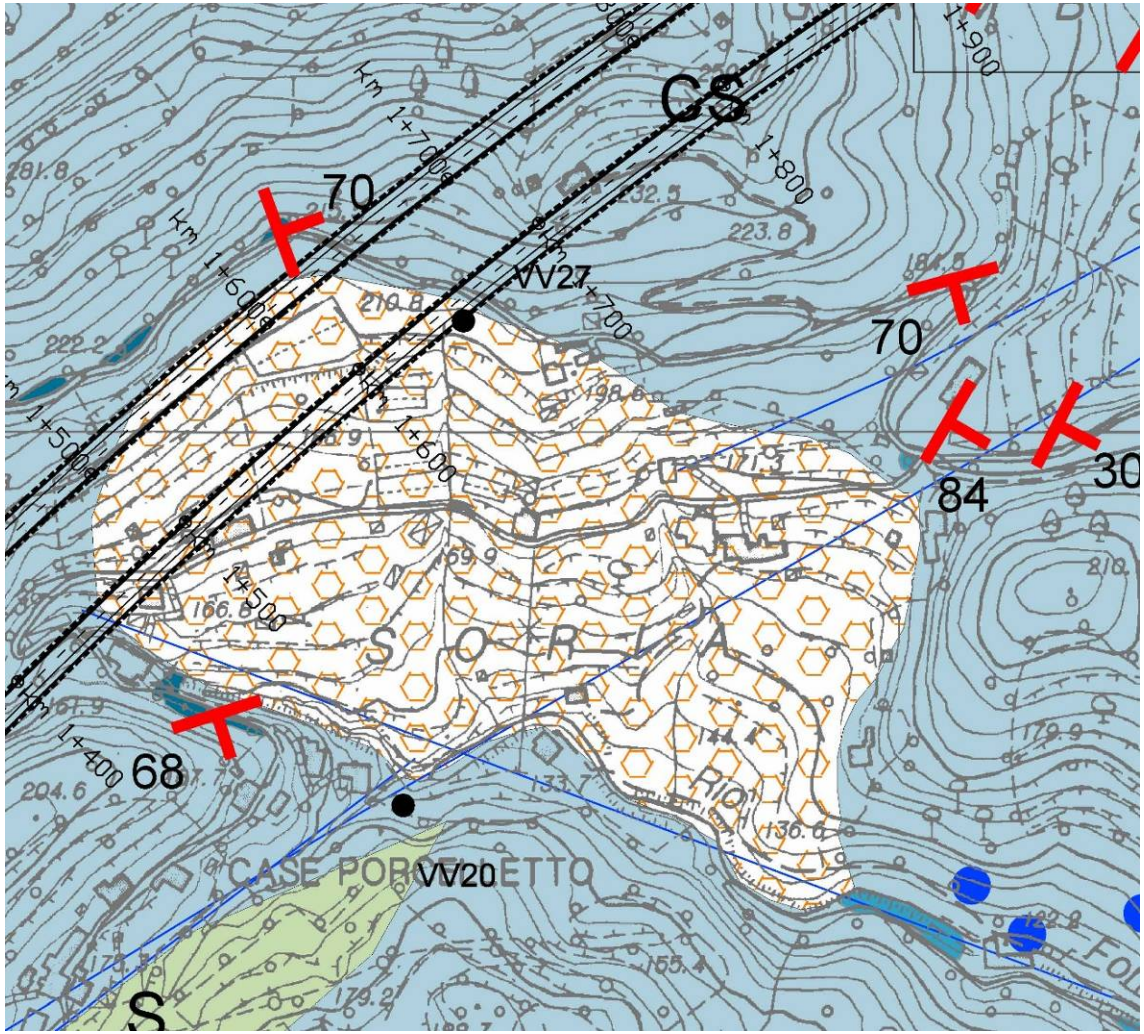
Torrente S. Pietro (P.d.B. approvato 30/07/2014 - ultima modifica 22/09/2014)

	Classe di suscettività al dissesto molto elevata - Frana attiva	Pg4
	Classe di suscettività al dissesto elevata - Frana quiescente	Pg3a
	Classe di suscettività al dissesto elevata	Pg3b
	Classe di suscettività al dissesto media	Pg2
	Classe di suscettività al dissesto bassa	Pg1
	Classe di suscettività al dissesto molto bassa	Pg0

Classi speciali

	TIPO A - Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio
X	Area oggetto di accordo di programma approvato con DGR n. 1047 del 07/08/2012
	TIPO B1 - Cave inattive e miniere abbandonate
	TIPO B2 - Discariche dismesse e riporti antropici

ALLEGATO 1 - Stralcio Carta della suscettività al dissesto da Piano di Bacino scala 1:5000 con progetto ed indagini eseguite - immagine non in scala



Depositi di frana attiva
Accumulo gravitativo di materiale eterogeneo ed eterometrico con evidenze di movimento in atto o recente.

Depositi di frana potenzialmente attiva ma stabilizzata
Accumulo gravitativo di materiale eterogeneo ed eterometrico con evidenze di movimento in atto o recente stabilizzato da opere di vario genere.

Depositi di frana inattiva e paleofrane
Accumulo gravitativo di materiale eterogeneo ed eterometrico privo di evidenze di movimento in atto o recente.

Depositi di versante
Accumulo gravitativo di materiale eterogeneo, accumulatosi per disfacimento del sovrastante substrato lapideo.

UNITA' TETTONOMETAMORFICA PALMARO - CAFFARELLA E VOLTRI

SUBAFFIORANTE AFFIORANTE

Calcescisti s.l. (CS)
Scisti quarzoso-micacei (a) più o meno carbonatici (b), con livelli millimetrici neroastri ricchi in cloritoide e pseudomorfosi su ex lawsonite. Scistosità marcata, legata a diverse fasi deformative duttili, associate allo sviluppo di più generazioni di pieghe isoclinali che determinano localmente la ripetizione a scala da metrica ad ettometrica di calcescisti, metabasiti, serpentiniti e scisti ad actinoto e clorite (SAC). GIURASSICO SUP.? -CRETACEO SUP.?

Quarzoscisti di Sant'Alberto (QPC)
Scisti quarzitici da biancastri a verdastri, talvolta con fengite ed epidoto, più raramente con anfibolo sodico. Tessitura principalmente listata, localmente brecciata. Si trovano in lenti e scaglie con spessore di qualche decina di metri. MALM?

Metabasiti e Metagabbri (MB) e (MG)
Metabasiti (a) e metagabbri (b) indifferenziate. I metagabbri mostrano grana da fine a pegmatoide, e localmente una tessitura flaser fino a blastomilonitica ereditata da metamorfismo e deformazione da fondo oceanico. Localmente sono presenti lenti di leucogabbri con tessitura di tipo flaser, a fuchsite e portfiroblasti del piroseno smaragditico. Facies metamorfica da Scisti Blu (Val Branega) ad eclogitica con blanda reequilibrazione in Scisti Verdi. Le metabasiti si presentano sia compatte che scistose, a grana fine e tessitura prevalentemente listata con forte retrocessione in facies Scisti Verdi. Sono spesso presenti gli scisti ad anfibolo (serie tremolite-actinolite) e clorite ± diopside ± carbonato definiti SAC. Presenti principalmente al contatto tra calcescisti e metabasiti, in livelli da centimetrici a decimetrici fortemente deformati e interessati da piu' generazioni di pieghe isoclinali che determinano ripetizioni dei diversi litotipi a scala plurimetrica. DOGGER? MALM?

Lherzoliti del Monte Tobbio (LHP)
Lherzoliti (olivina + clinopirosseno + ortopirosseno + plagioclasio + spinello) gradualmente passanti a serpentinoscisti. Tessitura mantellica (granoblastica) spesso preservata, localmente con facies tettonitica. Locale presenza di filoni decimetrici di gabbro.

Serpentiniti (S)
Serpentiniti e serpentinoscisti ad antigorite, con tessitura da massiccia a foliata e con locali relitti mineralogici e tessiturali delle originarie lherzoliti. Sono talvolta presenti filoni di gabbri rodingitizzati.

Elementi tessiturali e strutturali

Faglie o sovrascorrimenti rilevati

Faglie o sovrascorrimenti presunti

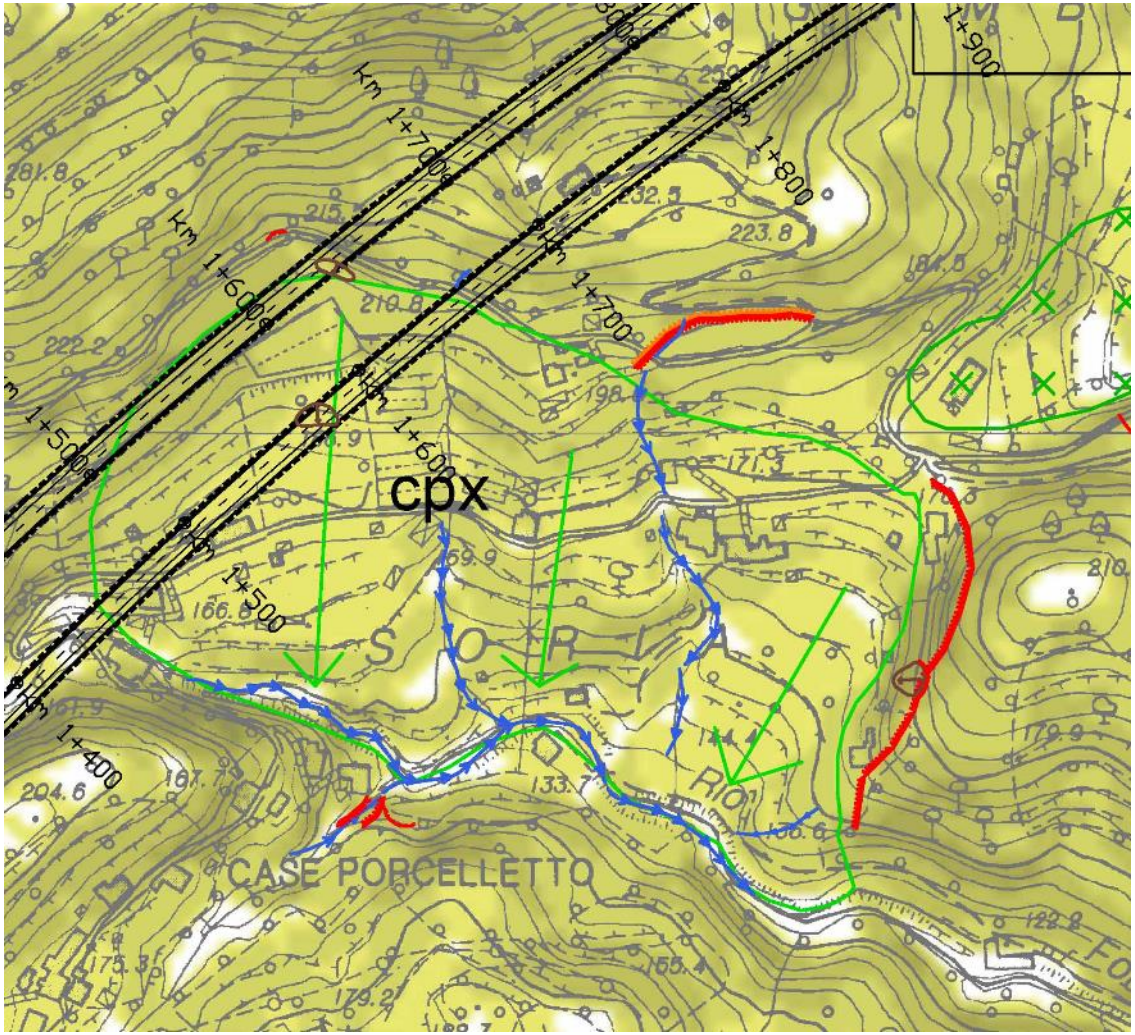
Zona di faglia

Limite stratigrafico

59 Giacitura strati e/o foliazione

SGG1 ● Sondaggi (per il dettaglio vedere planimetria di ubicazione indagini)

ALLEGATO 2 - Stralcio Carta geologica scala 1:5000 (aggiornata dicembre 2015) - immagine non in scala



Forme e depositi dovuti all'azione della gravità e processi di pendio

- Orlo di scarpata di frana: a) attivo b) quiescente c) paleofrana
- Corpo di frana attiva
- Corpo di frana quiescente
- Corpo di paleofrana
- Corpo di frana stabilizzata

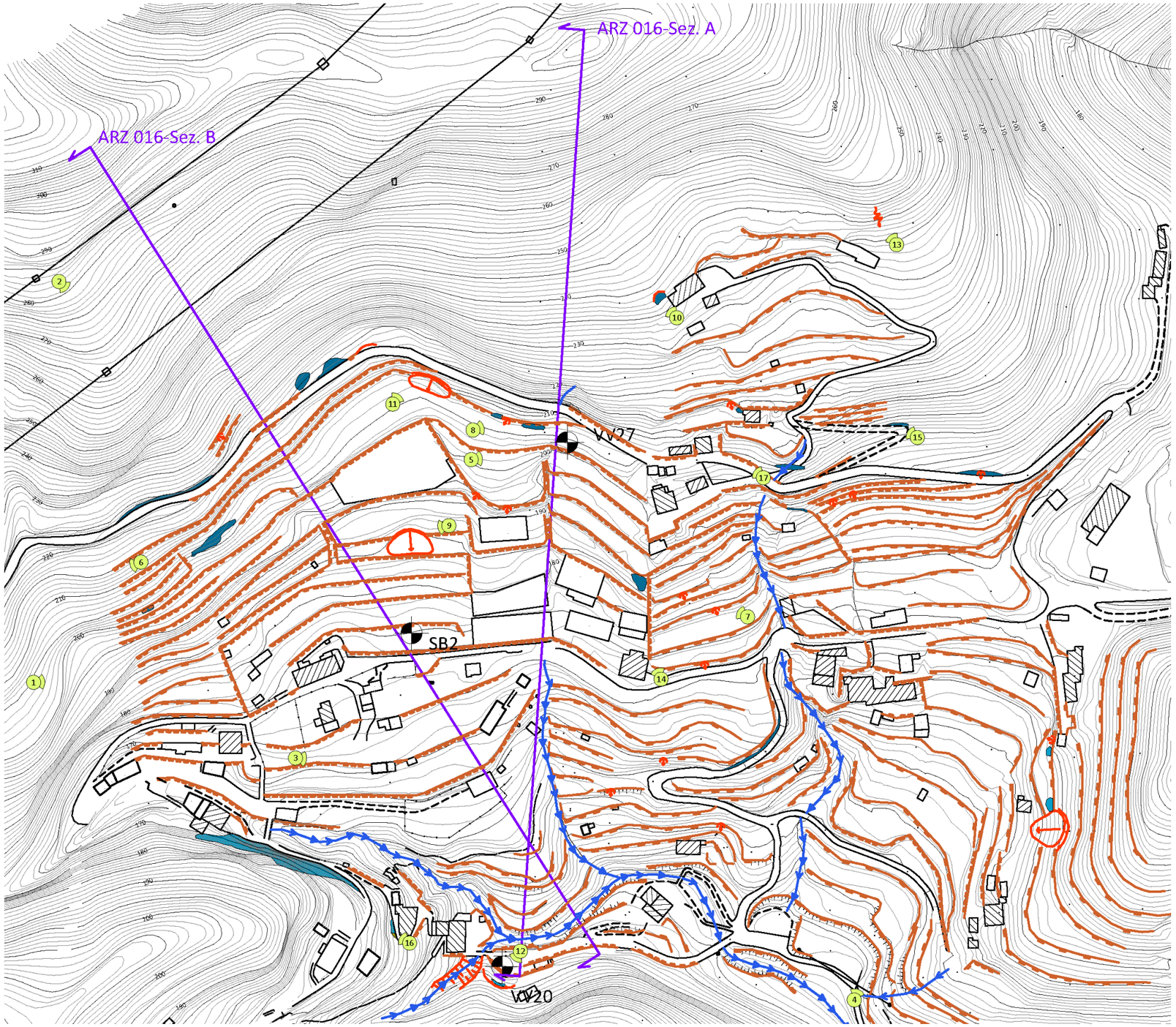
co - colamento
sc_pl - scorrimento o scivolamento planare
sc_rt - scorrimento o scivolamento rotazionale
cr - crollo
cpx - complessa

- Area con franosità diffusa a) attiva b) quiescente
- Detrito di versante
- Fratture di tensione o trincee
- Soliflusso
- Frana non cartografabile
- Lesioni su manufatti
- Cono di detrito
- Orlo di scarpata o rottura di pendio
- Orlo di scarpata in erosione

Forme e depositi dovuti allo scorrimento delle acque

- Orlo di terrazzo alluvionale
- Erosione di sponda
- Alveo in approfondimento
- Solco di erosione concentrata
- Area in erosione per ruscellamento diffuso

ALLEGATO 3 - Stralcio Carta geomorfologica scala 1:5000 (aggiornata dicembre 2015) - immagine non in scala



LEGENDA

Forme e depositi dovuti all'azione della gravità e processi di pendio

Orlo di scarpata di frana certo: a) attivo b) quiescente c) paleofrana

Orlo di scarpata di frana presunto: a) attivo b) quiescente c) paleofrana

Corpo di frana attiva

Corpo di frana quiescente

Corpo di paleofrana

co - colamento
sc_pl - scorrimento o scivolamento planare
sc_rt - scorrimento o scivolamento rotazionale
cr - crollo
cpx - complessa

Corpo di frana potenzialmente attiva ma oggetto di interventi di stabilizzazione

Area a franosità diffusa potenzialmente attiva ma oggetto di interventi di stabilizzazione

Area con franosità diffusa a) attiva b) quiescente

Area con erosione superficiale diffusa

Detrito di versante di media e grossa pezzatura

Fratture di tensione o trincee

Contropendenza

Soliflusso

Frana non cartografabile

Lesioni su manufatti

Opere di sostegno fortemente deformate

Cono di detrito

Orlo di scarpata o rottura di pendio

Orlo di scarpata in erosione

Forme e depositi dovuti allo scorrimento delle acque

Orlo di terrazzo alluvionale

Erosione di sponda

Alveo in approfondimento

Solco di erosione concentrata

Area in erosione per ruscellamento diffuso

Area con accumulo di acqua stagnante

Sorgente

Area colonizzata da giunchi

Forme e depositi antropici

Orlo di scarpata antropica

Terrazzamenti agricoli

Muri

Opere di sostegno di ingegneria naturalistica

Argini fluviali

Reti paramassi

Opere idrauliche, briglie e soglie

Deposito antropico (materiali di riporto, discariche)

Cava attiva ed inattiva

Limite cave e discariche

Aree urbanizzate

Traccia di sezione geologica

Punto di ripresa fotografica

VV30 Sondaggi campagna 2010

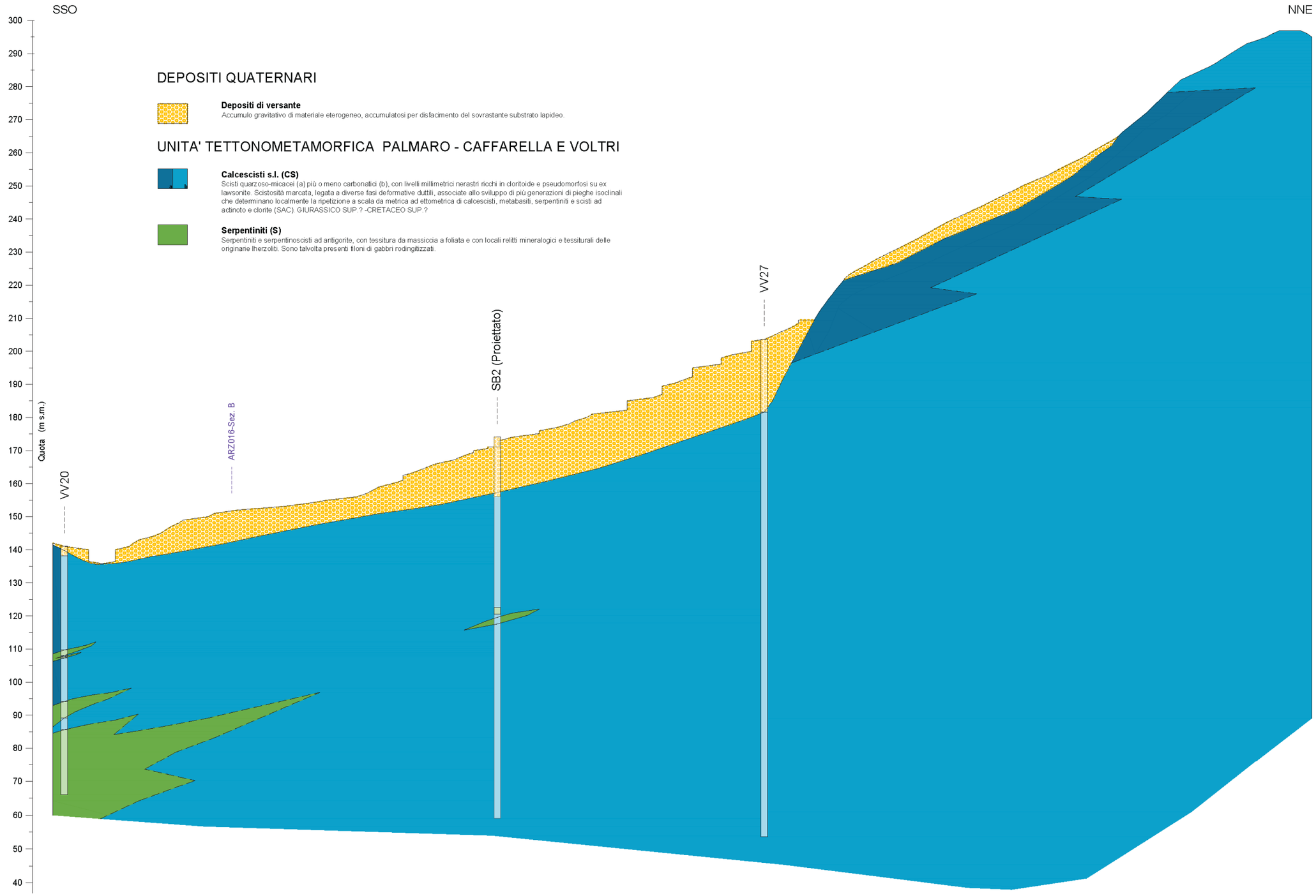
Sondaggi campagna 2015-2016

Indagini geofisiche campagna 2010

Indagini geofisiche campagna 2015-2016

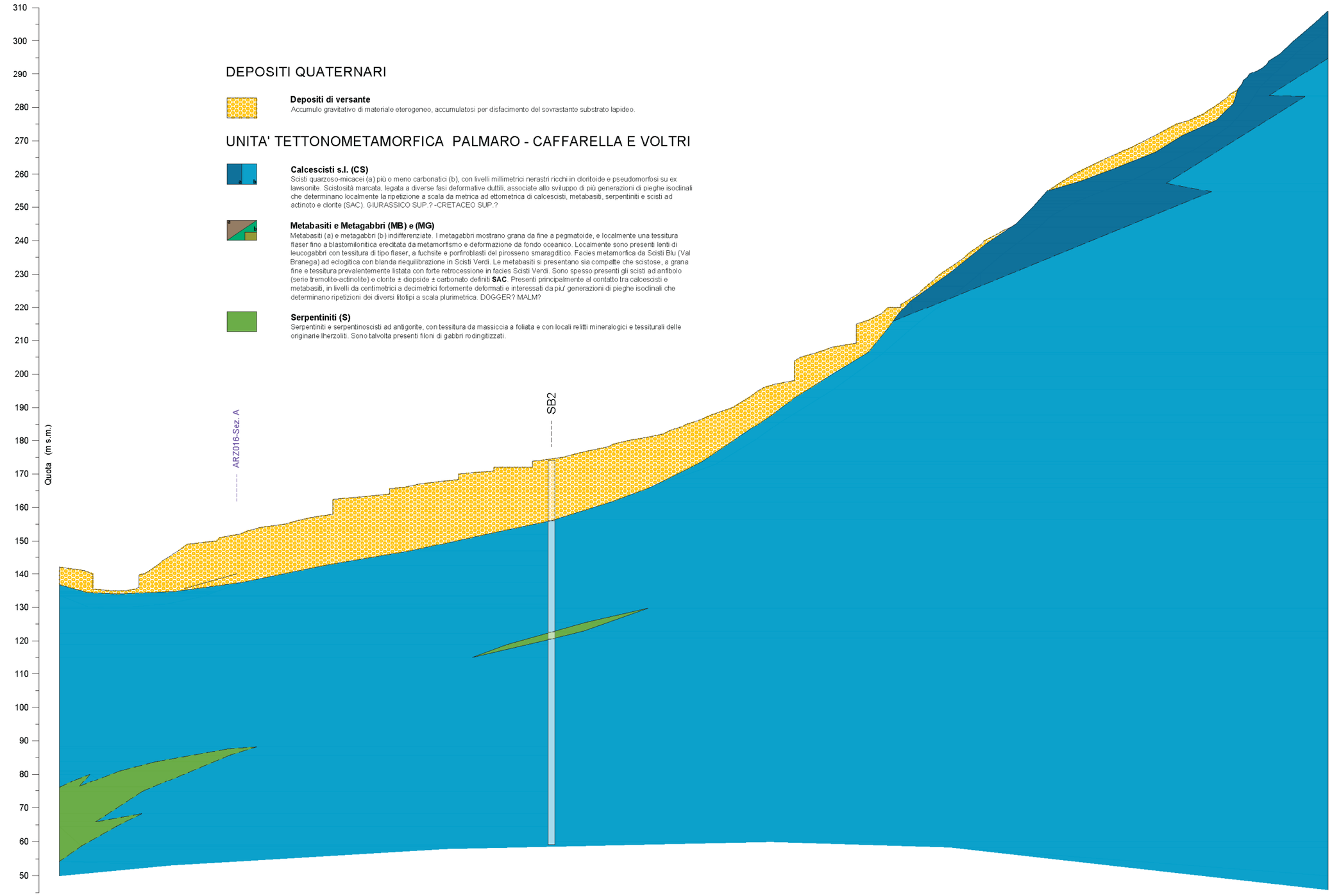
ALLEGATO 4 – Carta geomorfologica di dettaglio e indagini integrative e punti di ripresa fotografici scala 1:2000 - immagine non in scala

ARZ 016 - Sez. A



ALLEGATO 5 – Sezione geologica A

ARZ 016 - Sez. B



ALLEGATO 5 – Sezione geologica B

SCHEDA DI SINTESI							
Opere	**Elaborati progettuali di riferimento**	**Classificazione dissesti (carta suscettività al dissesto prov. Genova agg. Febb. 2015)**	**Rilievo geomorfologico di dettaglio**	**Indagini di riferimento a disposizione**	**Modello geotecnico**	**Opere previste di mitigazione/presidio**	**Monitoraggio**
Galleria Borgonuovo	GEO0001 APE0001 TUN0007 STD0113÷0115	Pg3a	Presenza di terrazzamenti del versante (scarpate antropiche e muretti a secco) localmente non soggetti a manutenzione	VV20 VV27 SB2	Da indagini e geomorfologia di dettaglio: coltre e regolite: da p.c a 14.0÷16.0m substrato: da 14÷16m in poi	-	Inclinometro e piezometri Interferometria

ALLEGATO 6 – Scheda di sintesi

ALLEGATO 7 - Stratigrafie sondaggi

GEOSERVICE s.r.l.

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

LOTTO 8

Fotografia



PUNTO N° : VV20	data FEBBRAIO 2011

PROPRIETA' : SUOLO PRIVATO

Comune di GENOVA (GE)

COORDINATE ETRF2000

Longitudine	Latitudine
8°43'43,16957"	44°25'47,01427

Quota ellissoidica (piano di campagna) = 186.692

COORDINATE GAUSS BOAGA

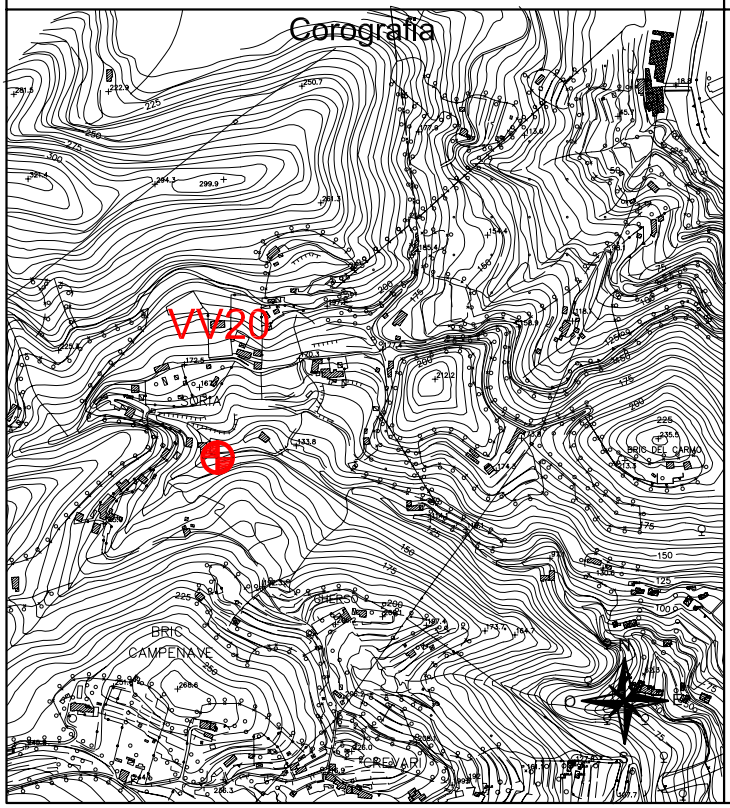
Est	Nord
1478429.584	4919658.579

Quota ortometrica (piano di campagna) = 141.201

COORDINATE RETTILINEE

Nord = 15899.758 Est = 45846.585

Corografia



VERTICI COLLEGATI

R01

R06

R03

R86

R05

Realizzazione: terramap

scouting, surveying & geodesy - Novi Ligure (AL)

Committente: spea autostrade | ingegneria europea

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: VV20
Riferimento: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - lotto 8	Data: dal 01 al 20/10/201
Coordinate: (Gauss-Boaga) Nord 4919658,579 m Est 1478429,584 m	Quota: 141,201 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

LEGENDA STRATIGRAFIA

GEOSERVICE s.r.l.
STUDI GEOLOGICI - CONSULENZA GEOTECNICA - CONSOLIDAMENTI

ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Lugeon m/sec	Dilatom. kPa	prof. m	Tipo Giunto	Incl. *	Durez.	JRC	Tipo Riempimento	Spess. mm	R.C. m	RC G kg/cm²	RC C kg/cm²	prof. m	DESCRIZIONE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
2) Rivestimento
3) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione)
4) Piezometri
5) Scala metrica con limiti delle battute (>)
6) Simbolo litologico
7) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
8) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
9) Percentuale R.Q.D. (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
10) Prova Lugeon
11) Prova Dilatometrica
12) Profondità delle misure
13) Tipo di giunto
14) Inclinazione del giunto dall'asse della perforazione
15) Durezza delle pareti del giunto
16) Rugosità delle pareti del giunto (JRC)
17) Tipo di riempimento
18) Spessore del riempimento
19) Resistenza a compressione - profondità della misura
20) Resistenza a compressione perpendicolare al giunto
21) Resistenza a compressione perpendicolare alla carota
22) Profondità della base dello strato (m)
23) Descrizione della litologia dello strato

Tubo aperto	*Casagrande*
tubo cieco	*tubo cieco*
finestrato	*cella drenaggio cementazione*

She = Shelby
Den = Denison
Ost = Osterberg
Maz = Mazier
Crp = Craps
nk3 = NK3
Ind = Indisturbato
Dis = Disturbato
SDi = Semi disturbato
SPT = SPT

FRT = Frattura
FGL = Faglia
STR = Piano di strato
SCT = Piano di scistosità

1 = Scalfibile con l'unghia
2 = Scalfibile con punta d'acciaio
3 = Appena scalfibile con punta d'acciaio

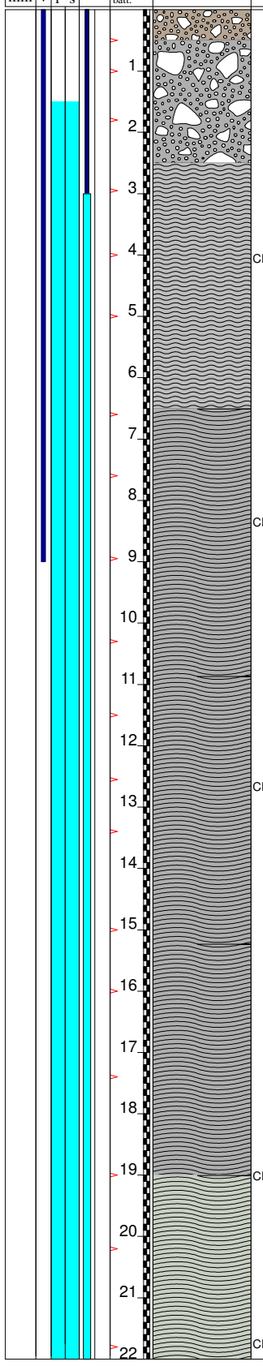
STRATIGRAFIA - VV20

GEOSERVICE s.r.l.
STUDI GEOLOGICI - CONSULENZA GEOTECNICA - CONSOLIDAMENTI

SCALA 1 :100

Pagina 1/4

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: VV20
Riferimento: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - lotto 8	Data: dal 01 al 20/10/2010
Coordinate: (Gauss-Boaga) Nord 4919658,579 m Est 1478429,584 m	Quota: 141,201 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	



ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Lugeon m/sec	Dilatom. kPa	prof. m	Tipo Giunto	Incl. °	Durez.	JRC	Tipo Riempimento	Spess. mm	R.C. m	RC G kg/cm²	RC C kg/cm²	prof. m	DESCRIZIONE
																						0.5	Copertura costituita da limo sabbioso di colore marrone con inglobati clasti centimetrici (diam. max 2 cm) da spigolosi a sub-angolari di calcescisto fortemente alterato.
																						2.5	Frammenti di calcescisto di dimensioni millimetriche e centimetriche (diam. max 4-5 cm) spigolosi di colore grigiastro in matrice limoso sabbiosa di colore grigio scuro.
							CR) Rim< 4.10 4.60															6.5	Calcescisto di colore grigio scuro poco fratturato, fatta eccezione per un locale livello da 4,7 m a 4,9 m frantumato, ossidato e parzialmente alterato. Dopo 4,5 m le superfici di frattura presentano una patina ossidata di colore ocra-rugine e rossiccia. Presenti venature e sacche millimetriche e centimetriche biancastre di calcite.
							CR) Rim< 8.40 8.60															19.0	Calcescisto e milonite di colore grigio scuro da poco a mediamente fratturato, fatta eccezione per locali porzioni dove si presenta molto fratturato e tettonizzato. Si osservano pieghe e locali vene di talco e tremolite. Presenti venature e sacche millimetriche e centimetriche biancastre di calcite.
							CR) Rim< 12.70 12.95																
							CR) Rim< 19.05 19.30																
							CR) Rim< 21.80 22.00															22.0	Milonite e calcescisto di colore grigio verdastro mediamente fratturato con sparsa clorite, serpentino e tremolite.

STRATIGRAFIA - VV20

GEOSERVICE s.r.l.
STUDI GEOLOGICI - CONSULENZA GEOTECNICA - CONSOLIDAMENTI

SCALA 1 :100

Pagina 2/4

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: VV20
Riferimento: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - lotto 8	Data: dal 01 al 20/10/2010
Coordinate: (Gauss-Boaga) Nord 4919658,579 m Est 1478429,584 m	Quota: 141,201 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Lugeon m/sec	Dilatom. kPa	prof. m	Tipo Giunto	Incl. °	Durez.	JRC	Tipo Riempimento	Spess. mm	R.C. m	RC G kg/cm²	RC C kg/cm²	prof. m	DESCRIZIONE
					23																		Calcescisto di colore grigio molto tettonizzato con porzioni mediamente fratturate e altre molto frantumate e parzialmente alterate. Presenti venature e sacche millimetriche e centimetriche di calcite.
					24																		
					25		CR) Rim< 25.20 25.40																
					26																		
					27																		
					28																		
					29																		
					30																	30.0	
					31																		Alternanza di livelli pluricentimetrici di calcescisto di colore grigio con venature e sacche millimetriche biancastre di calcite, in contatto tettonico con serpentiniti di colore grigio chiaro verdognolo con porzioni grigio scuro verdastro. Presenti livelli centimetrici ricchi in tremolite.
					32																		
					33		CR) Rim< 33.50 33.70																
					34																	34.0	
					35																		Calcescisto di colore grigio e grigio scuro da poco a mediamente fratturato con sparse venature e sacche millimetriche e centimetriche di calcite. Presenti livelli foliati e sporadiche porzioni alterate, ossidate e frantumate.
					36		CR) Rim< 35.60 35.90																
					37																		
					38																		
					39																		
					40														40.5	10	24		
					41														41.0	22	32		
					42					4.23E-07									42.5	14	22		
					43														43.0	24	30		
					44														44.0	32	40		

STRATIGRAFIA - VV20

GEOSERVICE s.r.l.
STUDI GEOLOGICI - CONSULENZA GEOTECNICA - CONSOLIDAMENTI

SCALA 1 :100

Pagina 3/4

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: VV20
Riferimento: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - lotto 8	Data: dal 01 al 20/10/2010
Coordinate: (Gauss-Boaga) Nord 4919658,579 m Est 1478429,584 m	Quota: 141,201 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Lugeon m/sec	Dilatom. kPa	prof. m	Tipo Giunto	Incl. °	Durez.	JRC	Tipo Riempimento	Spess. mm	R.C. m	RC G kg/cm²	RC C kg/cm²	prof. m	DESCRIZIONE
							CR) Rim< 44.00 44.30																Calcescisto di colore grigio e grigio scuro da poco a mediamente fratturato con sparse venature e sacche millimetriche e centimetriche di calcite. Presenti livelli foliati e sporadiche porzioni alterate, ossidate e frantumate.
					45							45.2	SCT	50	3	8		7	45.0	24	20		
												45.4	SCT	50	3	10		8					
												45.6	SCT	50	3	12		8					
												45.8	FRT	25	3	10		10					
					46							45.9	FRT	25	3	8			46.0	23	14		
												46.2	SCT	50	2	9		9					
												46.4	SCT	50	2	6		5					
					47														47.0	10	20	47.0	
												47.3	FRT	70	2	10		5					Serpentinite e serpentinoscisto di colore grigio verdognolo, poco fratturato con porzioni ricche in clorite e tremolite.
					48		CR) Rim< 48.00 48.50												48.0	12	20		
					49														49.0	14	20		
												49.5	SCT	50	2	8		5					
												49.6	SCT	50	2	8		5					
					50		CR) Rim< 50.00 50.60					49.8	SCT	50	2	8		5	50.0	10	20		
												50.8	SCT	50	2	8		9					
					51							51.2	SCT	70	2	10		5	51.0	30	14		
					52														52.0	20	30	52.0	
																							Calcescisto di colore grigio poco fratturato localmente foliato da 54,0 m a 55,5 m. Inclusi livelli centimetrici di marmo.
					53		CR) Rim< 53.20 53.70					52.8	FRT	0	2	14		10	53.0	22	41		
					54							53.8	FRT	0	2	14		10	54.0	22	43		
												54.2	SCT	50	2	8		9					
												54.5	SCT	50	2	8		10					
					55							55.2	FRT	45	2	14		10	55.0	28	38		
												55.5	SCT	50	2	8		10				55.5	
					56														56.0	20	10		Serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite.
												56.2	FRT	45	2	14		10					
							CR) Rim< 56.50 57.00					56.5	MEC	50	2	8		10					
					57														57.0	28	40		
					58														58.0	12	28		
												58.7	SCT	50	2	8		10					
					59														59.0	20	34		
					60																		
											5757												
					61							61.2	SCT	50	2	8		10	61.0	24	39		
					62							62.2	SCT	50	2	8		10					
												62.4	SCT	50	2	8		10					
												62.6	SCT	50	2	10		10					
					63														63.0	10	20		
							CR) Rim< 63.70 64.00			5.63E-07		63.7	FRT	30	2	14		10					
					64							64.2	FRT	20	2	14		10	64.0	28	40		
												64.7	FRT	45	2	8		10					
					65							65.3	FRT	30	2	14		10					
												65.6	FRT	30	2	14		10					
					66														66.0	14	44		

STRATIGRAFIA - VV20

GEOSERVICE s.r.l.
STUDI GEOLOGICI - CONSULENZA GEOTECNICA - CONSOLIDAMENTI

SCALA 1 :100

Pagina 4/4

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: VV20
Riferimento: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - lotto 8	Data: dal 01 al 20/10/2010
Coordinate: (Gauss-Boaga) Nord 4919658,579 m Est 1478429,584 m	Quota: 141,201 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Lugeon m/sec	Dilatom. kPa	prof. m	Tipo Giunto	Incl. °	Durez.	JRC	Tipo Riempimento	Spess. mm	R.C. m	RC G kg/cm²	RC C kg/cm²	prof. m	DESCRIZIONE
101					67 68 69 70 71 72 73 74 75		CR) Rim< 66.60 67.00 CR) Rim< 74.00 74.60					66.7 67.2 67.5 67.8 68.2 69.1 69.3 69.5 69.8 70.2 72.3 72.5 74.6	FRT FRT FRT FRT FRT FRT FRT FRT FRT SCT SCT FRT FRT	0 20 20 45 20 5 5 5 5 50 50 5 5	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	14 14 14 14 14 14 0 14 14 8 14 14 14		10 5 5 5 5 7 6 6 5 5 5 5 5	67.0 68.0 69.0 71.0 73.0 74.0	16 18 18 16 14 20	36 40 40 36 38 38	75.0	Serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite.

note:
Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 15 cassette catalogatrici.
Macchina operatrice: CMV MK 900 su trattore Landini.
Operatore: Giovanni Machì (Operaio qualificato).
Assistente: Fabrizio Garofalo (Operaio qualificato).
Assistente geologico di cantiere: dr. geol. Alessandra Massarenti.
Carotiere e corona: La perforazione è stata eseguita a carotaggio continuo con carotiere semplice del diametro di 101 mm e lunghezza 3,0 m con corona in widia, da p.c. a 2,95 m. Carotiere doppio T6 con corona diamantata da 2,95 m a 75,0 m.
Rivestimento provvisorio: tubi di diametro 127 mm e lunghezza 1,5 m, da p.c. a 9,0 m.
Fluidi di circolazione: la perforazione è avvenuta a secco, l'immissione di acqua è avvenuta solo per la perforazione con carotiere doppio e per favorire la penetrazione del rivestimento provvisorio.
Installato tubo piezometrico a tubo aperto da p.c. a 75,0 m.
Prelevato fluido di perforazione con bailer per analisi di laboratorio a 3,0 m.
La sommità del foro è protetta da un pozetto carrabile in ghisa.

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	03/10/10															
Ora	8.20															
Livello dell'acqua (m)	1.50															
Prof. perforazione(m)	19.00															
Prof. rivestimento(m)	9.00															

RILIEVO GEOMECCANICO sondaggi
Scheda di rilievo VV20

Committente	*Spea Ingegneria Europea*
Commessa	*Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8*
Località	*Via alla Soria - Genova (GE)*
Data	*dal 01 al 20/10/2010*
Sondaggio geomeccanico	*VV20* *carotaggio continuo*



Condizioni generali dell'ammasso roccioso

Giacitura sondaggio	*[°]*		
Coordinate sondaggio (Gauss-Boaga)		*4919658,579 m*	*1478429,584 m*
Profondità tratto rilevato	*[da m a m]*	*40.00*	75.00
Resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia	*[MPa]*		*150*
Intercetta verticale delle discontinuità	*[cm]*		*45*
Numero di discontinuità per metro cubo d'ammasso - J_v	*[n°/m³]*		*10*

Note su eventi di rilievo

	Acqua in press.	*Acqua perdita*	*Gas in press.*	*Gas bolle*	*oli tracce*
[m]					
[m]					
[m]					
[m]					
[m]					

Litologia e descrizione geologica generale

Da 40,0 m a 47,0 m dal p.c. calcescisto di colore grigio da mediamente fratturato, con locali livelli poco fratturati, a molto frantumato con locali venature millimetriche e centimetriche biancastre di calcite. Da 47,0 m a 52,0 m serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio verdognolo, poco fratturato con porzioni ricche in clorite e tremolite. Da 52,0 m a 55,5 m calcescisto di colore grigio poco fratturato. Da 55,5 m a 75,0 m serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite.

*Definizione delle componenti **lito** logiche negli ammassi complessi:*	lito1	conglomerato		arenaria		siltite		argillite		
	lito2	conglomerato		arenaria		siltite		argillite		
	%di lito 2 sul totale dell'ammasso									

Sondaggio rilievo geomeccanico: VV20

Fotografia carote	litologia	RQD	n° discont.	QUOTA giunto rispetto P.C.	INCLIN.	L SPEZZ. INTEGRO (sopra al giunto considerato)	Apertura	scabrezza		JRC	Riemp.	alterazione		
(-)	(-)	(%)		(m)	(°)	(m)	**A** se = 0 mm	clas	Jr	Barton	**R** =rigido, granul.	clas	Ja	**1** fresca
							B se < 0.1							**2** leggera alteraz.
							C se 0.1 -1				**P** = plast, coesivo			**3** media alt. (<50%)
							D se 1 - 5							**4** intensa alt. (>50%)
							E se > 5							**5** totalmente alteraz.
	Calcescisto di colore grigio poco fratturato localmente foliato	100	1	45.40	50	0.15	B	B	3	10	R	B	1.00	3
		100	2	45.60	50	0.10	B	B	3	12	R	C	2.00	3
			3	46.20	50	0.20	B	B	3	9	R	C	2.00	3
			4	46.40	50	0.10	B	B	3	6	R	C	2.00	3
		90	5	47.30	70	0.60	B	B	3	10	R	C	2.00	3
		90												
		80	6	49.50	50	0.10	B	C	2	8	R	C	2.00	2
			7	49.80	50	0.20	B	C	2	8	R	C	2.00	2
	Serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite	80	8	50.70	50	0.10	C	C	2	8	R	B	1.00	3
			9	50.80	50	0.20	C	C	2	8	R	B	1.00	3
		90	10	51.20	70	0.30	A	C	2	10	R	B	1.00	3
		90	11	52.80	0	0.20	C	C	2	14	R	B	1.00	3
		100	12	53.80	0	0.20	D	C	2	14	R	B	1.00	3
		60	13	54.20	50	0.30	A	B	3	8	R	C	2.00	3
			14	54.50	50	0.50	B	B	3	8	R	C	2.00	3



Serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite

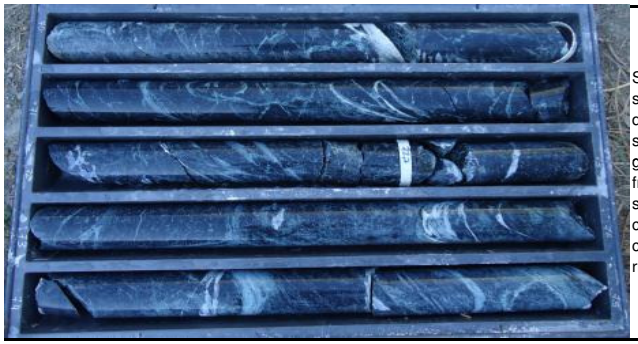


Serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite



Serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite

	30	15	55.20	45	0.30	A	B	3	14	R	C	2.00	3
		16	55.50	50	0.20	A	B	3	8	R	C	2.00	3
	90	17	56.20	45	0.30	B	B	3	14	R	C	2.00	3
		18	56.50	50	0.50	C	B	3	8	R	C	2.00	3
	20												
	60	19	58.70	50	0.30	C	B	3	8	R	C	2.00	3
	60												
	80												
	60	20	61.20	50	0.20	C	B	3	8	R	C	2.00	2
	80	21	62.20	50	0.15	C	B	3	8	R	C	2.00	2
		22	62.60	50	0.20	C	B	3	10	R	C	2.00	2
	100	23	63.70	30	0.20	B	B	3	14	R	B	1.00	2
	90	24	64.20	20	0.30	C	B	3	14	R	B	1.00	2
		25	64.70	45	0.10	B	B	3	8	R	B	1.00	2
	100	26	65.30	30	0.10	C	C	2	14	R	B	1.00	2
		27	65.60	30	0.10	C	C	2	14	R	B	1.00	2
	60	28	66.70	0	0.30	C	C	2	14	R	B	1.00	2
	90	29	67.20	20	0.15	C	C	2	14	R	B	1.00	2
		30	67.80	45	0.10	C	C	2	14	R	C	2.00	2
	100	31	68.20	20	0.15	C	C	2	14	R	C	2.00	2
		32	68.50	20	0.30	C	B	3	14	R	C	2.00	3
	90	33	69.40	5	0.10	B	B	3	14	R	C	2.00	3
		34	69.80	5	0.20	C	B	3	14	R	C	2.00	3



Serpentinite e serpentino-scisto di colore grigio scuro verdastro e grigio scuro, poco fratturato, con sparse lenti di clorite e porzioni centimetriche ricche in tremolite

	100	35	70.20	50	0.80	B	B	3	8	R	C	2.00	3
	90												
	90	36	72.30	50	0.20	B	C	2	14	R	C	2.00	3
		37	72.50	5	0.20	B	C	2	14	R	C	2.00	3
	100												
	90	38	74.60	5	0.40	B	B	3	14	R	C	2.00	3

GEOSERVICE s.r.l.
STUDI GEOLOGICI - CONSULENZA GEOTECNICA - MISURE E MONITORAGGI
Via provinciale per Belmonte del Sannio s.c. - 86081 Agnone (IS)
tel. 086578831 fax 0865779986 - e-mail: info@geoservice-srl.it
www.geoservice-srl.it

Riferimento: Nodo autostradale di Genova Gronda di Ponente - Lotto 8

Committente: spea autostrade ingegneria europea

Perforazione: carotaggio continuo

Data d'installazione: 20/10/2010

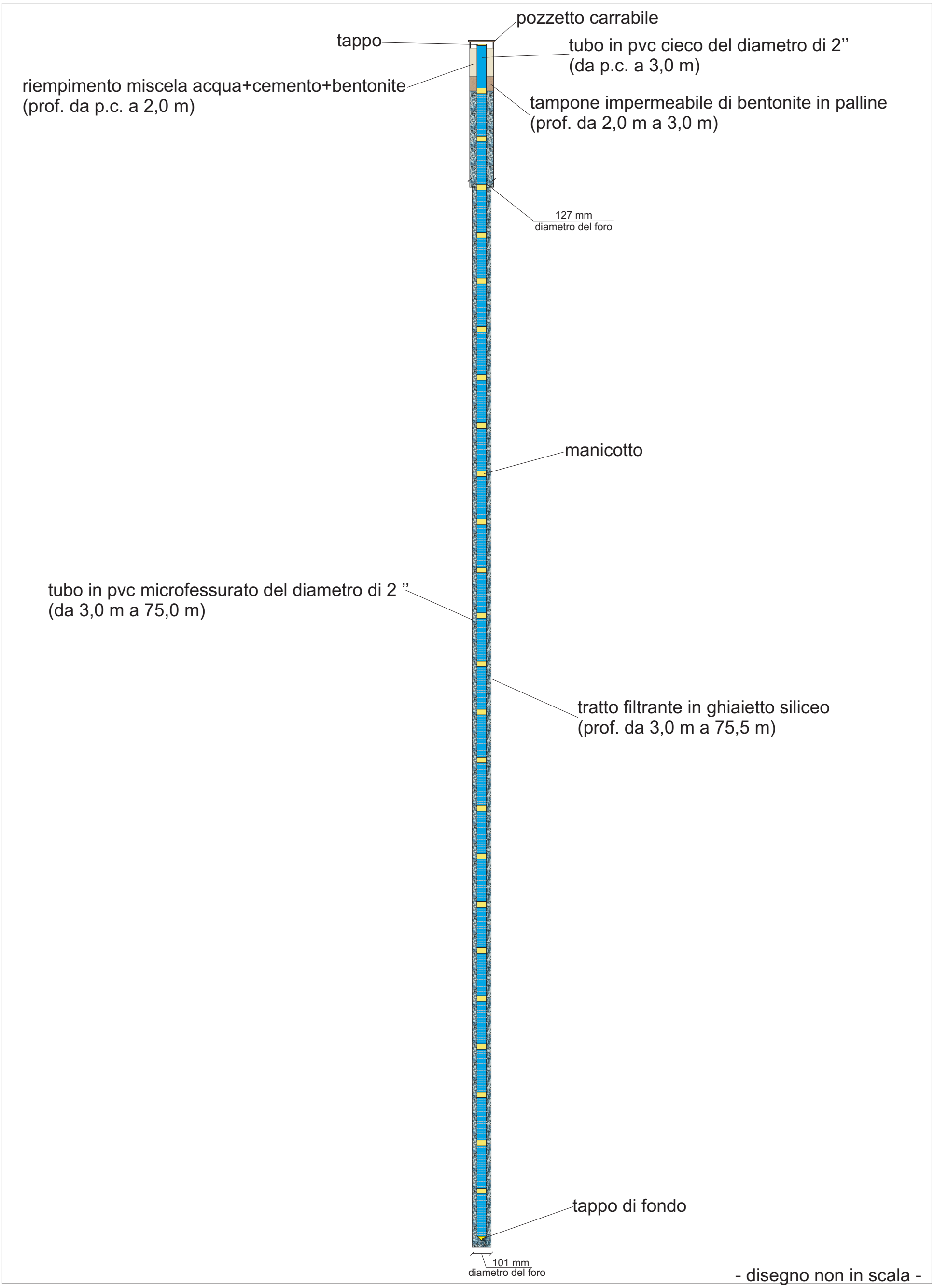
Codice Strumento: VV20

Tipologia Strumento: piezometro a tubo aperto

Profondità: 75,00 m dal p.c.

Località: Via alla Soria - Genova

Coordinate: vedi stratigrafia



- disegno non in scala -

GEOSERVICE s.r.l. STUDI GEOLOGICI · CONSULENZA GEOTECNICA · CONSOLIDAMENTI S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio		Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
	vedi monografia		
	vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**



FOTO 1 (profondità 0,0-5,0 metri) Cassetta n°1



FOTO 2 (profondità 5,0-10,0 metri) Cassetta n°2

GEOSERVICE s.r.l. STUDI GEOLOGICI · CONSULENZA GEOTECNICA · CONSOLIDAMENTI S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio	Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
vedi monografia		
vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**



FOTO 3 (profondità 10,0-15,0 metri) Cassetta n°3

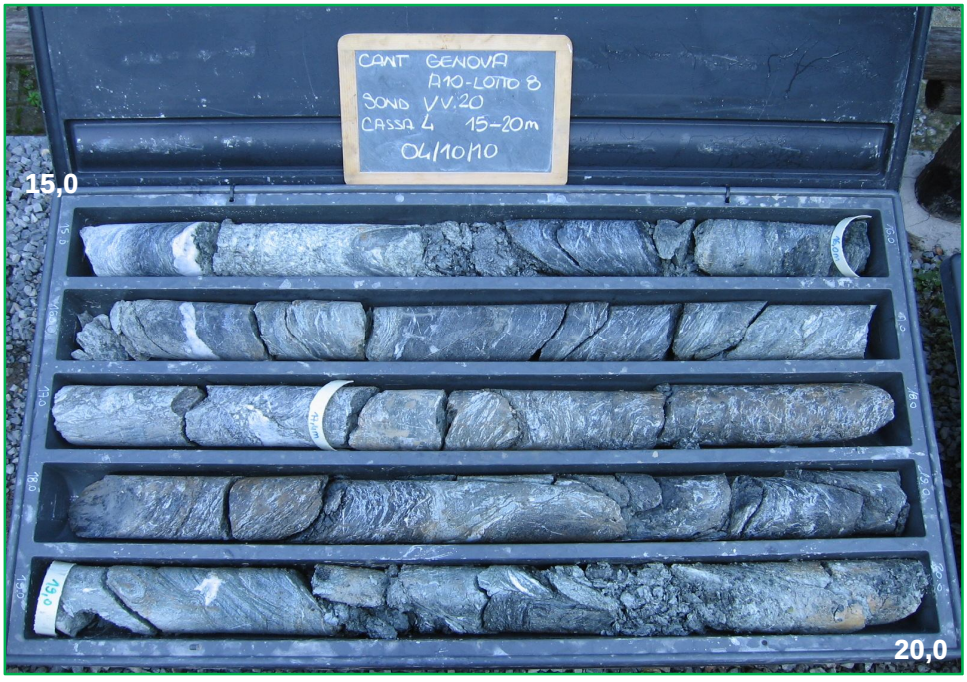


FOTO 4 (profondità 15,0-20,0 metri) Cassetta n°4

GEOSERVICE S.r.l. STUDI GEOLOGICI · CONSULENZA GEOTECNICA · CONSOLIDAMENTI S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio	Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
vedi monografia		
vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**



FOTO 5 (profondità 20,0-25,0 metri) Cassetta n°5



FOTO 6 (profondità 25,0-30,0 metri) Cassetta n°6

GEOSERVICE S.r.l. STUDI GEOLOGICI · CONSULENZA GEOTECNICA · CONSOLIDAMENTI S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio	Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
vedi monografia		
vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**



FOTO 7 (profondità 30,0-35,0 metri) Cassetta n°7



FOTO 8 (profondità 35,0-40,0 metri) Cassetta n°8

GEOSERVICE S.r.l. STUDI GEOLOGICI · CONSULENZA GEOTECNICA · CONSOLIDAMENTI S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio	Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
vedi monografia		
vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**



FOTO 9 (profondità 40,0-45,0 metri) Cassetta n°9



FOTO 10 (profondità 45,0-50,0 metri) Cassetta n°10

GEOSERVICE S.r.l. STUDI GEOLOGICI · CONSULENZA GEOTECNICA · CONSOLIDAMENTI S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio	Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
vedi monografia		
vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**

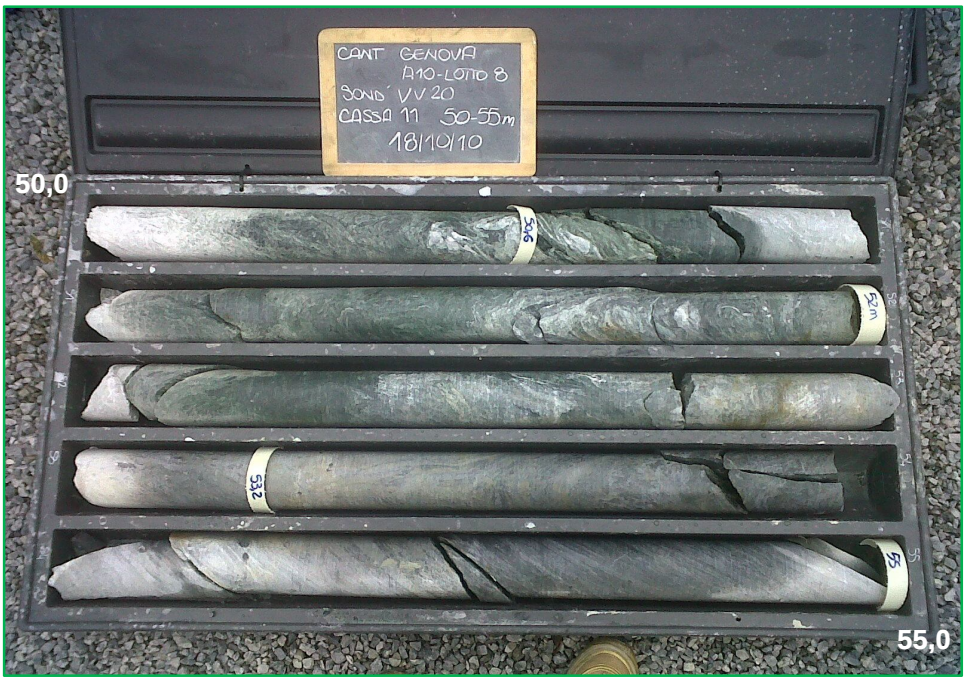


FOTO 11 (profondità 50,0-55,0 metri) Cassetta n°11



FOTO 12 (profondità 55,0-60,0 metri) Cassetta n°12

GEOSERVICE S.r.l. STUDI GEOLOGICI · CONSULENZA GEOTECNICA · CONSOLIDAMENTI S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio	Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
vedi monografia		
vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**



FOTO 13 (profondità 60,0-65,0 metri) Cassetta n°13



FOTO 14 (profondità sondaggio 65,0-70,0 metri) Cassetta n°14

GEOSERVICE S.P. per Belmonte del Sannio, sc Agnone (IS) 86081	Cantiere: **Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente - Lotto 8**	Committenza: spea autostrade ingegneria europea

Denominazione sondaggio:	**VV20**	Profondità sondaggio	**75 m**	Data	**30/09-01-05-06-07-08-11-12-13-14-18-19-20/10/2010**

Coordinate del sondaggio	Macchina per perforazione	Modalità di perforazione
vedi monografia		
vedi monografia	**CMV MK 900 su trattore Landini**	**carotaggio continuo**

Numero cassette catalogatrici	Numero fotografie	Operatore
15	**16**	**Dr.Geol. Alessandra Massarenti**



FOTO 15 (profondità 70,0-75,0 metri) Cassetta n°15



FOTO 16 (postazione sondaggio)

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

Tipo Lugeon

Cantiere:	Gronda di Ponente - Lotto 8
Località:	Via alla Soria - Genova
Data:	11/10/2010

Sondaggio:		**VV20**
Tratto di prova:	da m	39.00
	a m	42.00

Lunghezza prova (m)	3.00
Diametro del foro (m)	0.101
Coefficiente di forma (m)	4.61

Falda (m):	1.5
Altezza man. dal p.c.	0.50
Perdita di carico (Mpa)	0.00
Carico idraulico (Mpa)	0.02

Pressione Prova (MPa)	Pressione Effettiva (MPa)	Tempi (min)	Lettura al Contatore (litri)	Litri assorbiti (litri)	Portata Unitaria (litri/min/mt)	portata (m^3/s)	Unità Lugeon (litri/m/min)	Permeabilità (m/s)
0.200	0.220	0	462	70	2.33	1.17E-04	10.4195	1.12941E-06
		2	476					
		4	492					
		6	508					
		10	532					
0.400	0.420	0	532	85	2.83	1.42E-04	6.6218	7.17764E-07
		2	547					
		4	562					
		10	617					
0.800	0.820	0	617	98	3.27	1.63E-04	3.9086	4.23671E-07
		2	635					
		4	653					
		10	715					
0.400	0.420	0	611	89	2.97	1.48E-04	6.9334	7.51541E-07
		2	627					
		4	645					
		10	700					
0.200	0.220	0	608	73	2.43	1.22E-04	10.8660	1.17781E-06
		2	624					
		4	639					
		10	681					

	UNITA' LUGEON	3.909
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'	$K = \frac{Q}{P} \times \frac{\Upsilon_W}{C}$	4.237E-07

dove:

Q=portata (m^3/s); P=pressione corretta (kPa);

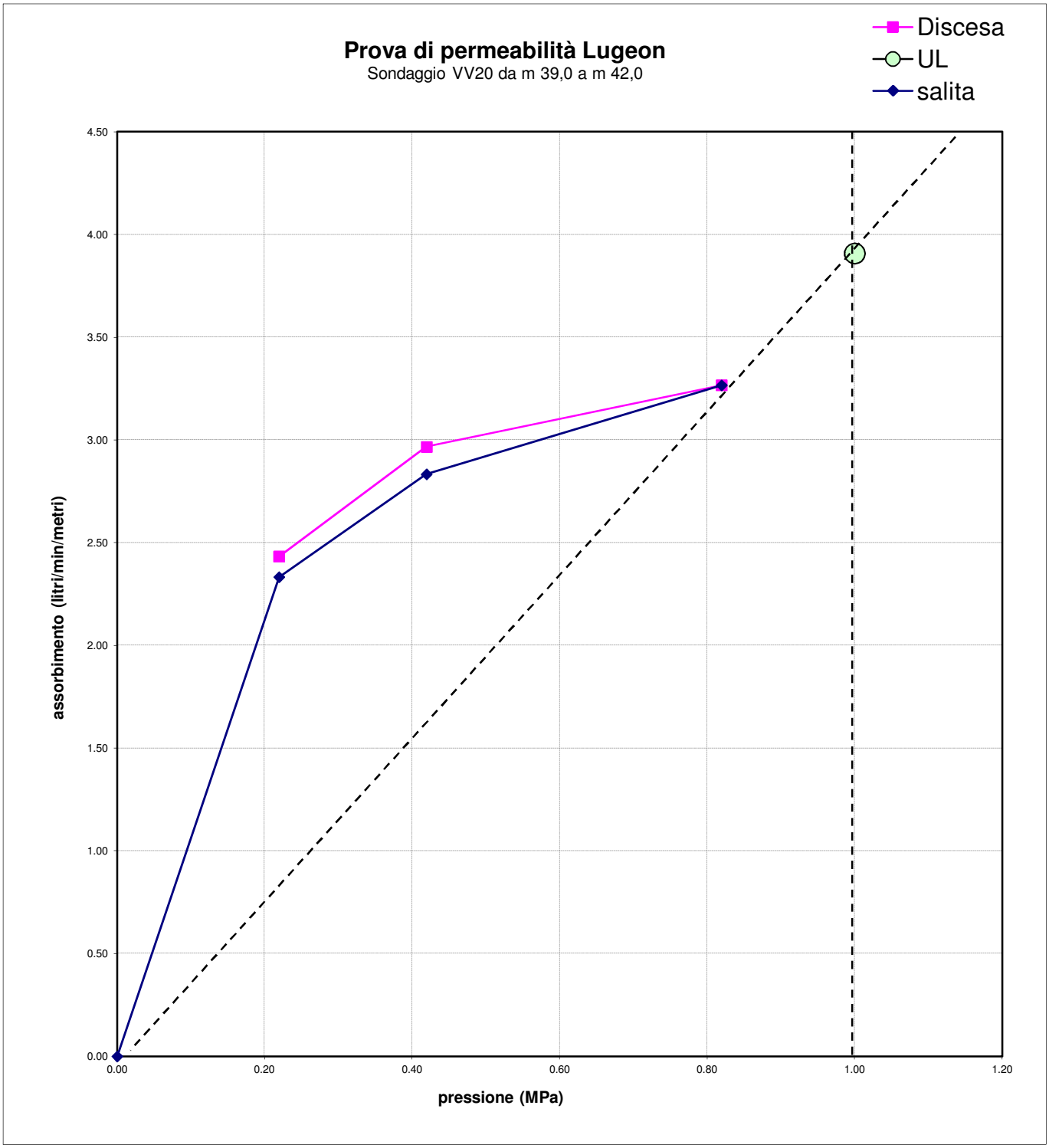
Υ_W=peso di volume acqua (kN/m^3); C=coefficiente di forma (m)

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

Tipo Lugeon

Cantiere:	Gronda di Ponente - Lotto 8
Località:	Via alla Soria - Genova
Data:	11/10/2010

Sondaggio:		**VV20**
Tratto di prova:	da m	39.0
	a m	42.0



PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

Tipo Lugeon

Cantiere:	Gronda di Ponente - Lotto 8
Località:	Via alla Soria - Genova
Data:	15/10/2010

Sondaggio:		**VV20**
Tratto di prova:	da m	62.00
	a m	63.60

Lunghezza prova (m)	1.60
Diametro del foro (m)	0.101
Coefficiente di forma (m)	2.90

Falda (m):	1.5
Altezza man. dal p.c.	0.50
Perdita di carico (Mpa)	0.00
Carico idraulico (Mpa)	0.02

Pressione Prova (MPa)	Pressione Effettiva (MPa)	Tempi (min)	Lettura al Contatore (litri)	Litri assorbiti (litri)	Portata Unitaria (litri/min/mt)	portata (m^3/s)	Unità Lugeon (litri/m/min)	Permeabilità (m/s)
0.200	0.220	0	521	61	3.81	1.02E-04	17.0247	1.56325E-06
		2	534					
		4	545					
		6	558					
		10	582					
0.400	0.420	0	582	73	4.56	1.22E-04	10.6630	9.7911E-07
		2	596					
		4	611					
		10	655					
0.800	0.820	0	655	82	5.12	1.37E-04	6.1321	5.63071E-07
		2	674					
		4	689					
		10	737					
0.400	0.420	0	648	75	4.69	1.25E-04	10.9552	1.00594E-06
		2	661					
		4	676					
		10	723					
0.200	0.220	0	645	63	3.94	1.05E-04	17.5829	1.61451E-06
		2	658					
		4	672					
		10	708					

	UNITA' LUGEON	6.132
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'	$K = \frac{Q}{P} \times \frac{\Upsilon_W}{C}$	5.631E-07

dove:

Q=portata (m^3/s); P=pressione corretta (kPa);

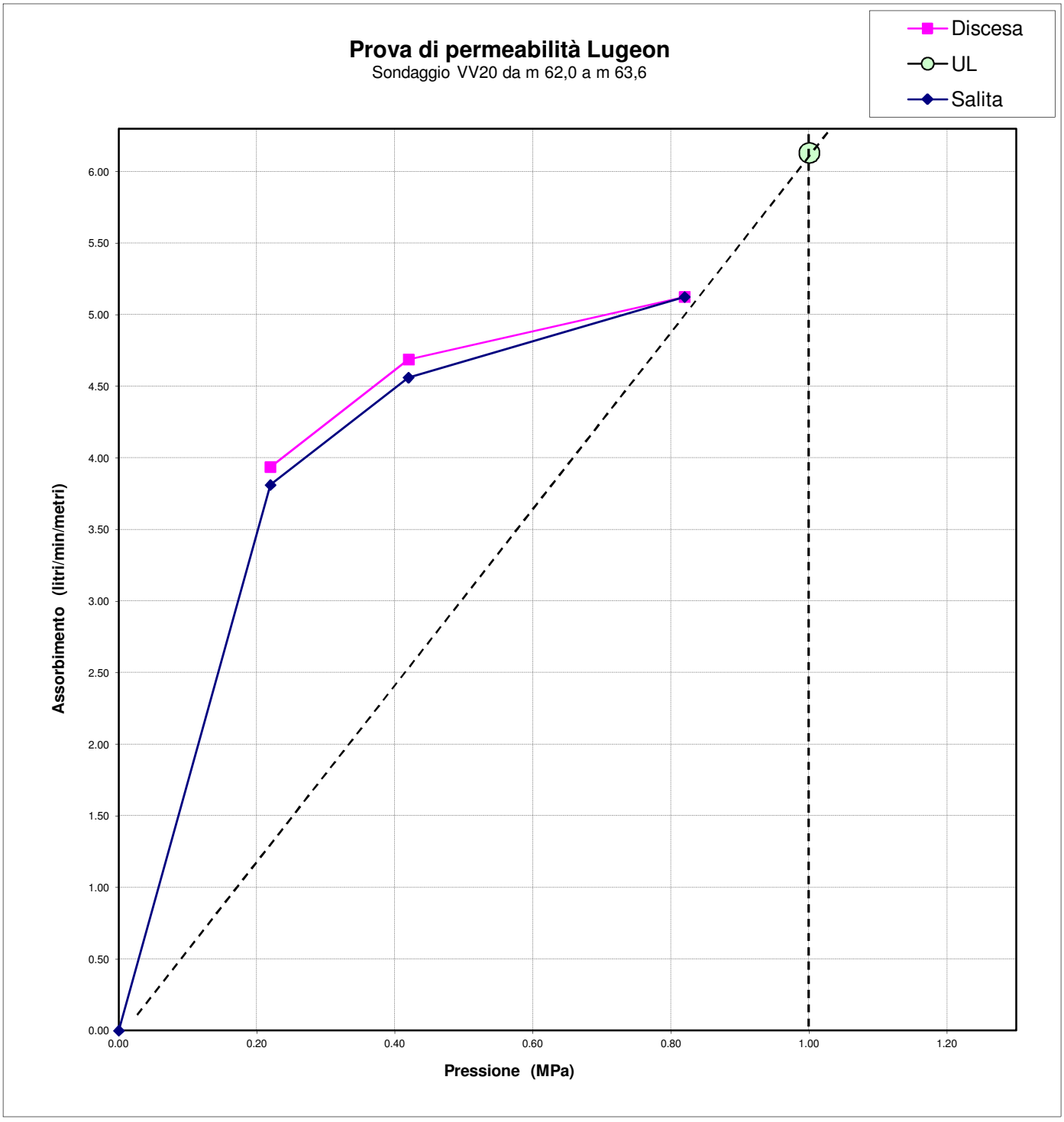
Υ_W=peso di volume acqua (kN/m^3); C=coefficiente di forma (m)

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

Tipo Lugeon

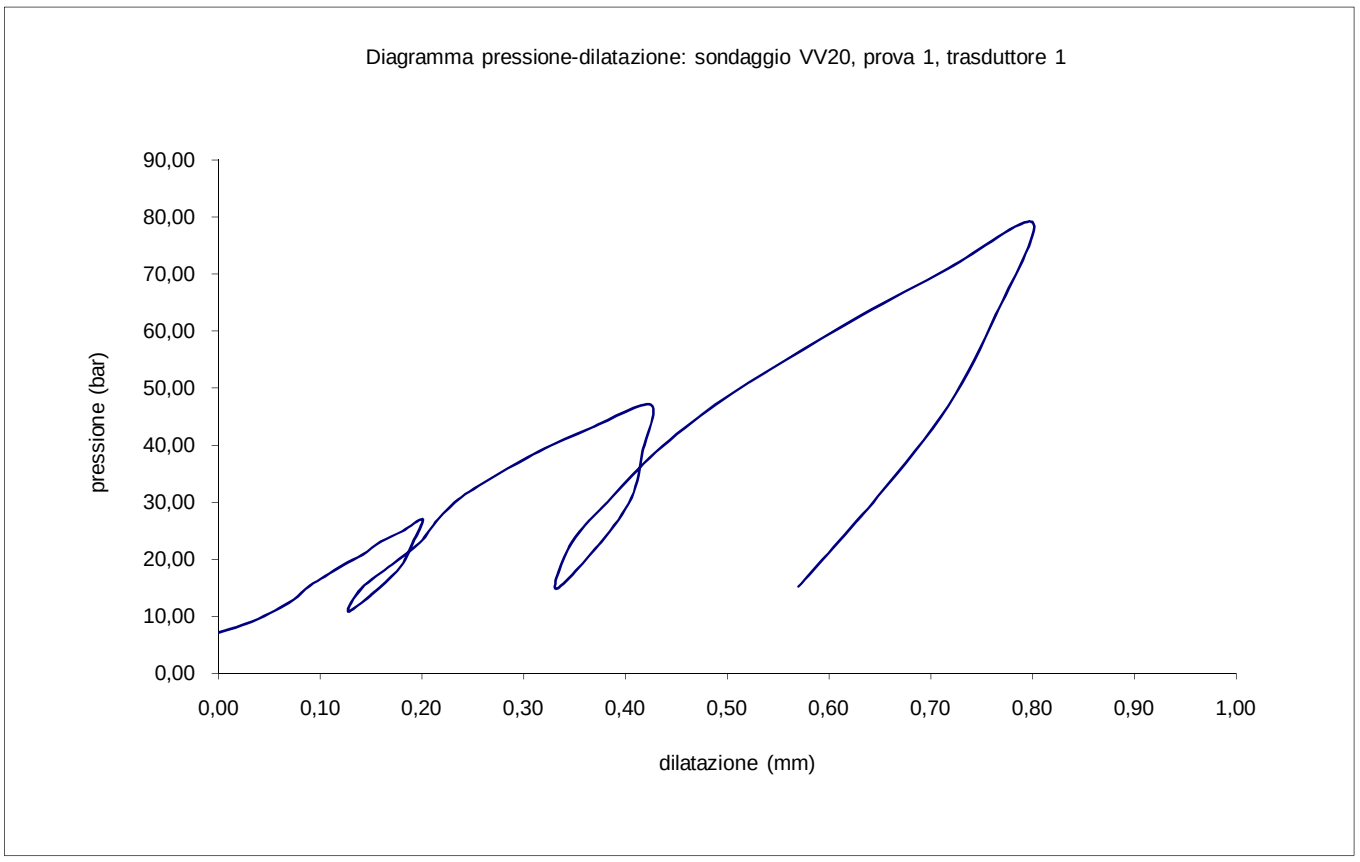
Cantiere:	Gronda di Ponente - Lotto 8
Località:	Via alla Soria - Genova
Data:	15/10/2010

Sondaggio:		**VV20**
Tratto di prova:	da m	62.0
	a m	63.6



Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente	**Località:Via alla Soria Genova**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Metodo di perforazione: Carotaggio**		**Fluido impiegato: Acqua**
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	☐	**Cementazione:**
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente				
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 95 mm con tre trasduttori con precisione di 5m				
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m		**N° prova: 1**	**Trasduttore: 1**	**Data:14/10/10**



Modulo Dilatometrico: $[2D_0]\ p/DD$

n = modulo di Poisson = 0.25

D_0 = diametro guaina a riposo (95 mm) + espansione media sui tre trasduttori necessaria a raggiungere l'aderenza con le pareti del foro.

DD = differenza tra l'espansione massima e minima del trasduttore nel corso del ciclo in oggetto.

Dp = differenza tra la pressione massima e minima del ciclo in oggetto (in Mpa)

$[2(1+n)\ D_0]$ = 2(1+0.25)(95+7,946) = 257

Formula di conversione: 1 bar = 0.1 Mpa

CICLO DI CARICO		MODULO DI DEFORMAZIONE
Inizio (bar)	**Fine (bar)**	**E (Mpa)**
11,0	27,0	2.839
10,8	47,1	3.145
14,8	79,1	3.535

CICLO DI CARICO		MODULO DI RELOADING
Inizio (bar)	**Fine (bar)**	**E (Mpa)**
10,8	27,0	4.737
14,8	47,2	5.310

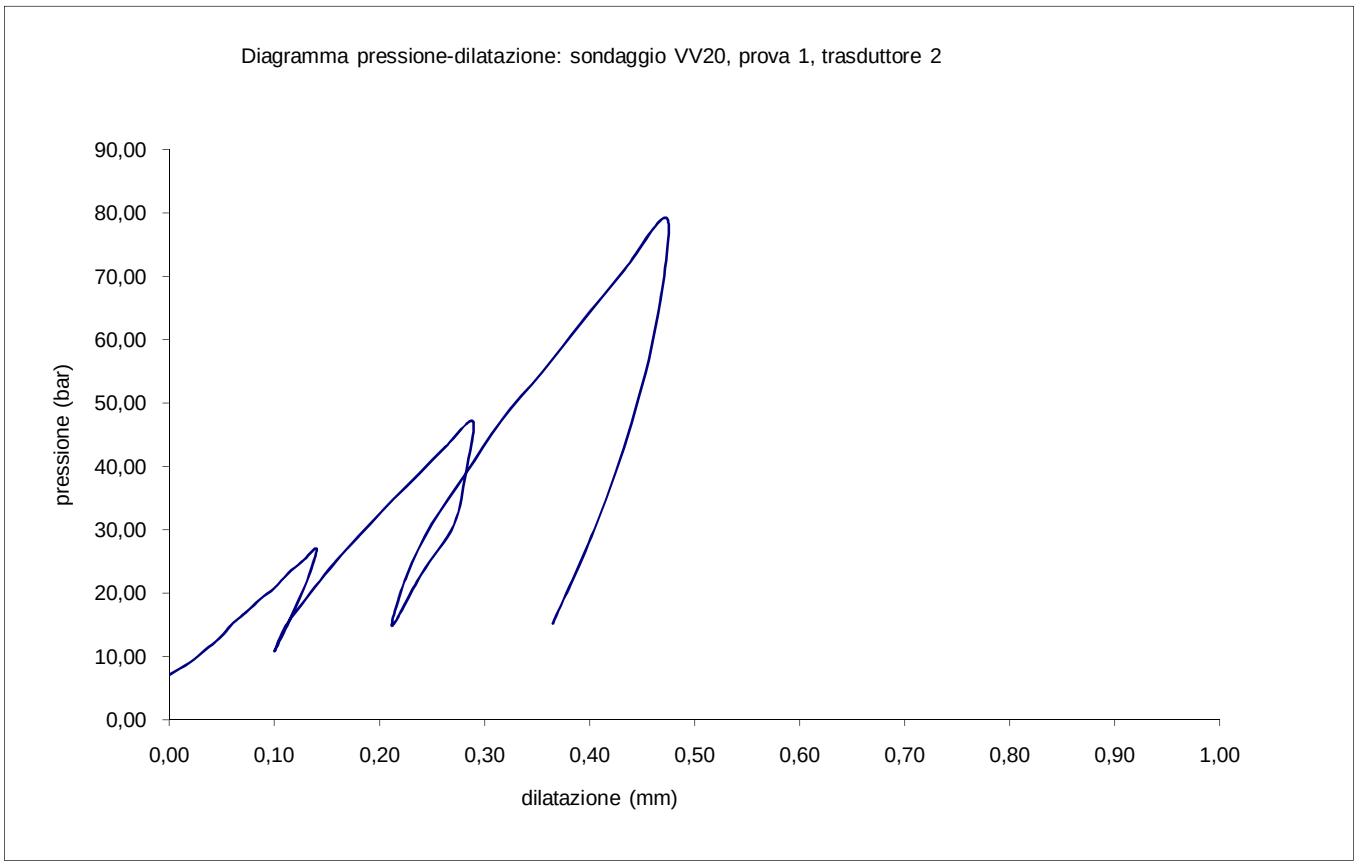
CICLO DI CARICO		MODULO DI FIRST LOADING
Inizio (bar)	**Fine (bar)**	**E (Mpa)**
11,0	27,0	2.839
27,0	47,1	2.475
47,2	79,1	2.639

CICLO DI SCARICO		MODULO DI UNLOADING
Inizio (bar)	**Fine (bar)**	**E (Mpa)**
27,0	10,8	5.710
47,1	14,8	8.937
79,1	15,2	7.149

Elaborazione	Data
Dr. E. Isetta	29/10/10

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.			**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente		**Località:Via alla Soria-Genova**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Metodo di perforazione: Carotaggio**		**Fluido impiegato: Acqua**
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	☐	**Cementazione:**
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente				
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5m				
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m		**N° prova: 1**	**Trasduttore: 2**	**Data:14/10/10**



Modulo Dilatometrico: $[2D_0]\ p/DD$

n = modulo di Poisson = 0.25

D_0 = diametro guaina a riposo (95 mm) + espansione media sui tre trasduttori necessaria a raggiungere l'aderenza con le pareti del foro.

DD = differenza tra l'espansione massima e minima del trasduttore nel corso del ciclo in oggetto.

Dp = differenza tra la pressione massima e minima del ciclo in oggetto (in Mpa)

$[2(1+n)\ D_0]$ = 2(1+0.25)(95+7,946) = 257

Formula di conversione: 1 bar = 0.1 Mpa

CICLO DI CARICO		MODULO DI DEFORMAZIONE
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
11,0	27,0	3.884
10,8	47,1	4.942
14,8	79,1	6.315

CICLO DI CARICO		MODULO DI RELOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
10,8	27,0	6.041
14,8	47,2	8.016

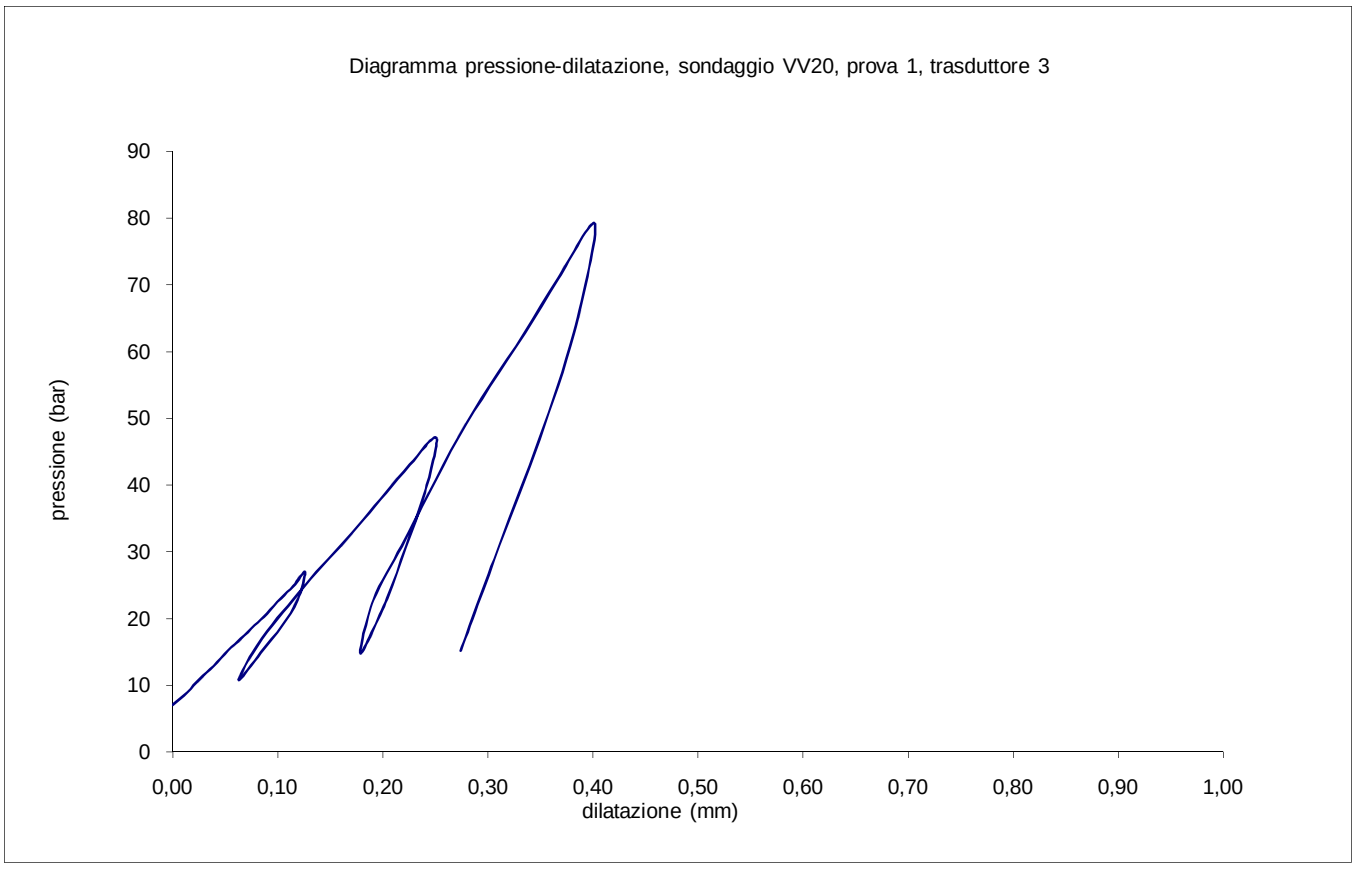
CICLO DI CARICO		MODULO DI FIRST LOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
11,0	27,0	3.884
27,0	47,1	4.310
47,2	79,1	5.195

CICLO DI SCARICO		MODULO DI UNLOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
27,0	10,8	10.421
47,1	14,8	10.794
79,1	15,2	15.085

Elaborazione	Data
Dr. E. Isetta	29/10/10

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.			**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente		**Località:Via alla Soria-Genova**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Metodo di perforazione: Carotaggio**		**Fluido impiegato: Acqua**
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	☐	**Cementazione:**
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente				
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5m				
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m		**N° prova: 1**	**Trasduttore: 3**	**Data:14/10/10**



Modulo Dilatometrico: $[2D_0]\ p/DD$

n =	modulo di Poisson = 0.25
D_0 =	diametro guaina a riposo (95 mm) + espansione media sui tre trasduttori necessaria a raggiungere l'aderenza con le pareti del foro.
DD =	differenza tra l'espansione massima e minima del trasduttore nel corso del ciclo in oggetto.
Dp =	differenza tra la pressione massima e minima del ciclo in oggetto (in Mpa)

$[2(1+n)\ D_0]$ = 2(1+0.25)(95+7,946) = 257

Formula di conversione: 1 bar = 0.1 Mpa

CICLO DI CARICO		MODULO DI DEFORMAZIONE
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
11,0	27,0	4.117
10,8	47,1	4.968
14,8	79,1	7.419

CICLO DI CARICO		MODULO DI RELOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
10,8	27,0	5.633
14,8	47,2	8.964

CICLO DI CARICO		MODULO DI FIRST LOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
11,0	27,0	4.117
27,0	47,1	4.537
47,2	79,1	6.314

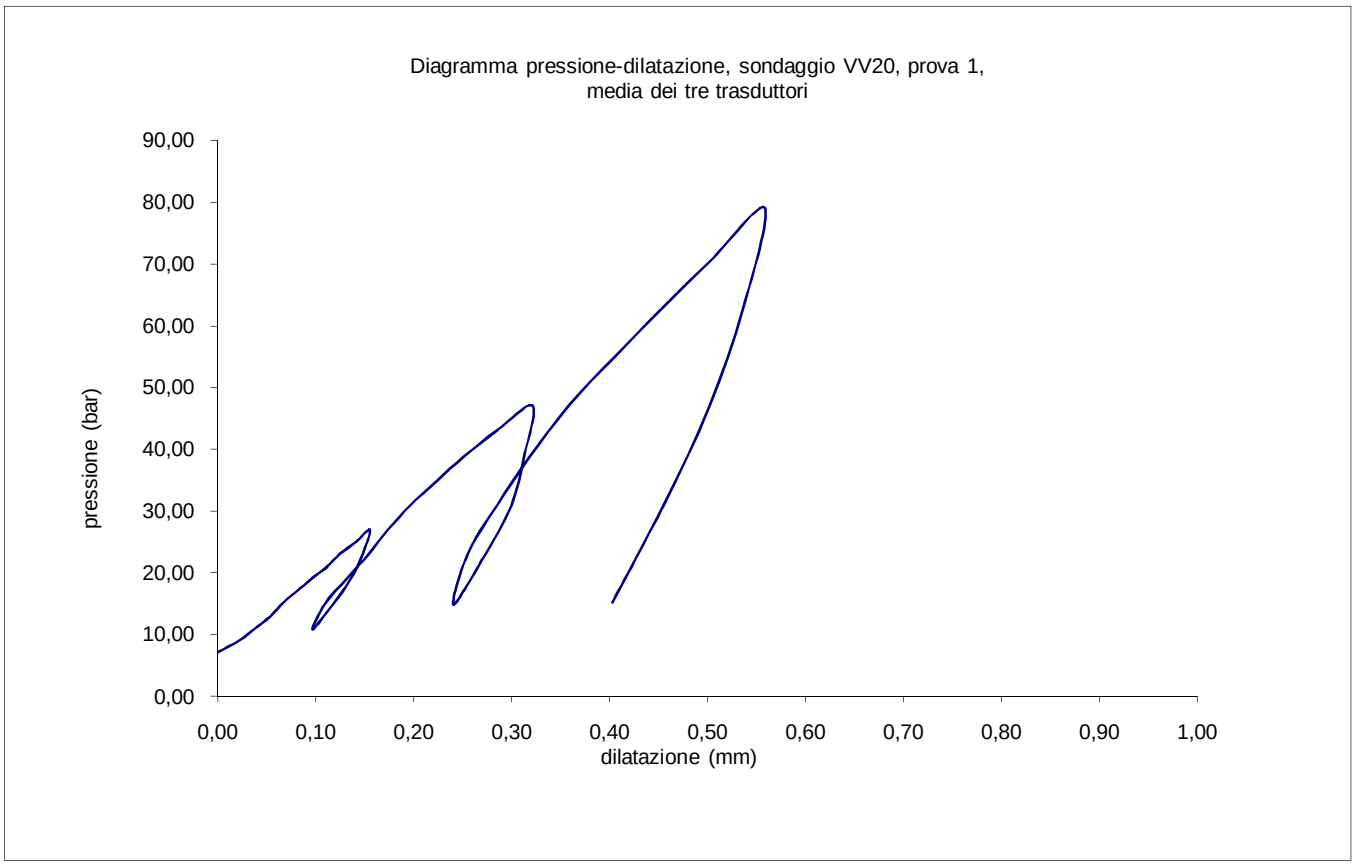
CICLO DI SCARICO		MODULO DI UNLOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
27,0	10,8	6.617
47,1	14,8	11.543
79,1	15,2	12.845

Elaborazione	Data
Dr. E. Isetta	29/10/10

PROVA DILATOMETRICA - ELABORAZIONE

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.			**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente		**Località:Via alla Soria-Genova**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Metodo di perforazione: Carotaggio**		**Fluido impiegato: Acqua**
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	☐	**Cementazione:**
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente				
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5m				
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m		**N° prova: 1**	**Media dei tre trasduttori**	**Data:14/10/10**



Modulo Dilatometrico: $[2D_0]\ p/DD$

n = modulo di Poisson = 0.25

D_0 = diametro guaina a riposo (95 mm) + espansione media sui tre trasduttori necessaria a raggiungere l'aderenza con le pareti del foro.

DD = differenza tra l'espansione massima e minima del trasduttore nel corso del ciclo in oggetto.

Dp = differenza tra la pressione massima e minima del ciclo in oggetto (in Mpa)

$[2(1+n)\ D_0]$ = 2(1+0.25)(95+7,946) = 257

Formula di conversione: 1 bar = 0.1 Mpa

CICLO DI CARICO		MODULO DI DEFORMAZIONE
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
11,0	27,0	3.613
10,8	47,1	4.352
14,8	79,1	5.757

CICLO DI CARICO		MODULO DI RELOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
10,8	27,0	5.470
14,8	47,2	7.430

CICLO DI CARICO		MODULO DI FIRST LOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
11,0	27,0	3.613
27,0	47,1	3.774
47,2	79,1	4.716

CICLO DI SCARICO		MODULO DI UNLOADING
Inizio (bar)	Fine (bar)	E (Mpa)
27,0	10,8	7.583
47,1	14,8	10.425
79,1	15,2	11.693

Elaborazione	Data
Dr. E. Isetta	29/10/10

PROVA DILATOMETRICA - ACQUISIZIONE

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012l076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente	**Località: Via alla Soria - Genova (GE)**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Fluido impiegato: Acqua**
Diametro foro: 101 mm ☑ **Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**		**Cementazione:**
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente		
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ		
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m	**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

	1° CICLO				2° CICLO				3° CICLO			
	P	trasduttori			P	trasduttori			P	trasduttori		
N°	(bar)	1°	2°	3°	(bar)	1°	2°	3°	(bar)	1°	2°	3°
		(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)
1	7.1	8.359	7.673	7.741	14.9	8.500	7.784	7.817	22.8	8.706	7.899	7.932
2	9.0	8.392	7.692	7.755	19.1	8.530	7.803	7.836	30.9	8.746	7.923	7.959
3	11.0	8.415	7.707	7.767	22.9	8.557	7.821	7.856	38.8	8.789	7.955	7.985
4	12.9	8.433	7.721	7.780	27.0	8.575	7.842	7.878	47.2	8.848	7.989	8.013
5	15.3	8.449	7.734	7.794	30.9	8.598	7.864	7.901	54.9	8.916	8.028	8.043
6	17.0	8.464	7.746	7.806	34.9	8.634	7.887	7.923	62.8	8.991	8.066	8.076
7	19.0	8.482	7.759	7.819	38.9	8.674	7.911	7.944	71.0	9.076	8.106	8.108
8	20.8	8.501	7.773	7.831	43.1	8.726	7.936	7.967	79.1	9.159	8.147	8.143
9	23.1	8.519	7.786	7.844	47.1	8.784	7.962	7.992	62.9	9.123	8.137	8.123
10	24.9	8.540	7.799	7.856	38.9	8.776	7.955	7.981	46.9	9.076	8.113	8.090
11	27.0	8.560	7.813	7.867	30.8	8.765	7.944	7.963	31.0	9.007	8.080	8.052
12	22.8	8.550	7.806	7.860	23.0	8.735	7.913	7.945	15.2	8.929	8.038	8.015
13	18.9	8.539	7.796	7.845	14.8	8.691	7.885	7.920				
14	14.9	8.517	7.785	7.825								
15	10.8	8.487	7.773	7.804								
16												
17												
18												
19												



VV20 - da 61,0 a 63,0 m

Preparato RCN	Data
Dr. E. Isetta	29/10/10

Per la D.L.	Data

PROVA DILATOMETRICA DATI DI CAMPAGNA

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.			**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente			
Loc.: Via alla Soria - Genova (GE)			
Sondaggio: VV20	**Metodo di perforazione: Carotaggio**		
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente		**Fluido impiegato: Acqua**	
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 95 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ			
Profondità della prova al centro strumento: 62,00 m		**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

Tempo	Pressione	Trasduttore 1°	Trasduttore 2°	Trasduttore 3°	Note
h:min:sec	bar	mm	mm	mm	
0:00:00	6.4	8.319	7.639	7.716	
0:00:25	7.0	8.339	7.663	7.734	
0:00:50	7.1	8.355	7.670	7.741	
0:01:15	7.1	8.359	7.673	7.736	
0:01:40	7.1	8.353	7.671	7.738	
0:02:05	7.1	8.359	7.673	7.741	
0:02:30	7.1	8.359	7.673	7.741	
0:02:55	8.6	8.387	7.691	7.754	
0:03:20	9.0	8.392	7.690	7.753	
0:03:45	8.8	8.387	7.692	7.755	
0:04:10	9.0	8.392	7.692	7.755	
0:04:35	11.0	8.410	7.704	7.765	
0:05:00	10.8	8.415	7.707	7.767	
0:05:25	11.0	8.413	7.706	7.767	
0:05:50	11.0	8.415	7.707	7.767	
0:06:15	12.6	8.432	7.720	7.777	
0:06:40	12.9	8.433	7.721	7.780	
0:07:05	12.9	8.430	7.720	7.780	
0:07:30	12.9	8.433	7.721	7.780	
0:07:55	15.3	8.448	7.732	7.791	
0:08:20	15.5	8.449	7.734	7.793	
0:08:45	15.3	8.446	7.733	7.794	
0:09:10	15.3	8.449	7.734	7.794	
0:09:35	17.0	8.462	7.744	7.804	
0:10:00	16.9	8.464	7.746	7.804	
0:10:25	17.0	8.463	7.744	7.806	
0:10:50	17.0	8.464	7.746	7.806	
0:11:15	19.0	8.480	7.759	7.817	
0:11:40	19.2	8.482	7.757	7.818	
0:12:05	19.0	8.479	7.758	7.819	
0:12:30	19.0	8.482	7.759	7.819	
0:12:55	20.8	8.498	7.771	7.829	
0:13:20	20.7	8.501	7.773	7.831	
0:13:45	20.6	8.498	7.770	7.831	
0:14:10	20.8	8.501	7.773	7.831	
0:14:35	23.0	8.519	7.784	7.842	

PROVA DILATOMETRICA DATI DI CAMPAGNA

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.			**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente			
Loc.: Via alla Soria - Genova (GE)			
Sondaggio: VV20	**Metodo di perforazione: Carotaggio**		
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente		**Fluido impiegato: Acqua**	
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 95 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ			
Profondità della prova al centro strumento: 62,00 m		**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

Tempo	Pressione	Trasduttore 1°	Trasduttore 2°	Trasduttore 3°	Note
h:min:sec	bar	mm	mm	mm	
0:15:00	22.8	8.519	7.786	7.843	
0:15:25	23.1	8.516	7.784	7.844	
0:15:50	23.1	8.519	7.786	7.844	
0:16:15	24.9	8.539	7.797	7.854	
0:16:40	24.7	8.540	7.799	7.854	
0:17:05	24.9	8.538	7.798	7.856	
0:17:30	24.9	8.540	7.799	7.856	
0:17:55	27.0	8.556	7.812	7.867	
0:18:20	26.9	8.560	7.813	7.864	
0:18:45	26.8	8.556	7.812	7.867	
0:19:10	27.0	8.560	7.813	7.867	
0:19:35	22.8	8.548	7.804	7.858	
0:20:00	22.9	8.550	7.806	7.860	
0:20:25	22.7	8.550	7.803	7.858	
0:20:50	22.8	8.550	7.806	7.860	
0:21:15	18.8	8.535	7.794	7.842	
0:21:40	18.9	8.539	7.796	7.845	
0:22:05	18.7	8.539	7.794	7.844	
0:22:30	18.9	8.539	7.796	7.845	
0:22:55	14.7	8.516	7.783	7.822	
0:23:20	14.9	8.517	7.785	7.823	
0:23:45	14.7	8.517	7.783	7.825	
0:24:10	14.9	8.517	7.785	7.825	
0:24:35	10.6	8.484	7.771	7.800	
0:25:00	10.8	8.487	7.773	7.802	
0:25:25	10.6	8.485	7.772	7.804	
0:25:50	10.8	8.487	7.773	7.804	
0:26:15	14.6	8.499	7.783	7.814	
0:26:40	14.9	8.498	7.784	7.815	
0:27:05	14.7	8.500	7.782	7.817	
0:27:30	14.9	8.500	7.784	7.817	
0:27:55	18.9	8.526	7.799	7.833	
0:28:20	19.1	8.530	7.802	7.834	
0:28:45	18.9	8.530	7.803	7.833	
0:29:10	19.1	8.530	7.803	7.836	
0:29:35	22.9	8.552	7.818	7.853	

PROVA DILATOMETRICA DATI DI CAMPAGNA

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.			**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente			
Loc.: Via alla Soria - Genova (GE)			
Sondaggio: VV20	**Metodo di perforazione: Carotaggio**		
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente		**Fluido impiegato: Acqua**	
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 95 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ			
Profondità della prova al centro strumento: 62,00 m		**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

Tempo	Pressione	Trasduttore 1°	Trasduttore 2°	Trasduttore 3°	Note
h:min:sec	bar	mm	mm	mm	
0:30:00	22.7	8.556	7.820	7.858	
0:30:25	22.7	8.557	7.821	7.856	
0:30:50	22.9	8.557	7.821	7.856	
0:31:15	27.0	8.571	7.836	7.876	
0:31:40	26.8	8.575	7.841	7.877	
0:32:05	26.9	8.573	7.842	7.878	
0:32:30	27.0	8.575	7.842	7.878	
0:32:55	30.8	8.595	7.860	7.900	
0:33:20	30.9	8.597	7.860	7.898	
0:33:45	30.7	8.598	7.864	7.901	
0:34:10	30.9	8.598	7.864	7.901	
0:34:37	34.6	8.628	7.884	7.923	
0:35:00	34.9	8.631	7.887	7.922	
0:35:25	34.6	8.634	7.885	7.923	
0:35:50	34.9	8.634	7.887	7.923	
0:36:15	38.9	8.666	7.907	7.939	
0:36:40	38.6	8.673	7.911	7.944	
0:37:05	38.9	8.674	7.910	7.942	
0:37:30	38.9	8.674	7.911	7.944	
0:37:55	42.8	8.717	7.931	7.965	
0:38:20	43.1	8.726	7.936	7.967	
0:38:45	42.7	8.724	7.933	7.967	
0:39:10	43.1	8.726	7.936	7.967	
0:39:35	47.1	8.784	7.961	7.992	
0:40:00	46.8	8.779	7.959	7.993	
0:40:25	47.0	8.788	7.962	7.992	
0:40:50	47.1	8.784	7.962	7.992	
0:41:15	38.5	8.770	7.952	7.979	
0:41:40	38.8	8.776	7.955	7.980	
0:42:05	38.9	8.776	7.955	7.981	
0:42:30	38.9	8.776	7.955	7.981	
0:42:55	30.2	8.761	7.940	7.960	
0:43:20	30.8	8.765	7.944	7.961	
0:43:45	30.6	8.765	7.942	7.963	
0:44:10	30.8	8.765	7.944	7.963	
0:44:35	22.8	8.730	7.910	7.943	

PROVA DILATOMETRICA DATI DI CAMPAGNA

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente		
Loc.: Via alla Soria - Genova (GE)		
Sondaggio: VV20	**Metodo di perforazione: Carotaggio**	
Diametro foro: 101 mm	☑ **Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente	**Fluido impiegato: Acqua**	
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 95 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ		
Profondità della prova al centro strumento: 62,00 m	**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

Tempo	Pressione	Trasduttore 1°	Trasduttore 2°	Trasduttore 3°	Note
h:min:sec	bar	mm	mm	mm	
0:45:00	23.0	8.734	7.913	7.943	
0:45:25	22.9	8.735	7.911	7.945	
0:45:50	23.0	8.735	7.913	7.945	
0:46:15	14.3	8.686	7.881	7.918	
0:46:40	14.8	8.691	7.885	7.922	
0:47:05	14.5	8.691	7.881	7.920	
0:47:30	14.8	8.691	7.885	7.920	
0:47:55	22.5	8.704	7.895	7.929	
0:48:20	22.8	8.704	7.898	7.932	
0:48:45	22.6	8.706	7.899	7.931	
0:49:10	22.8	8.706	7.899	7.932	
0:49:35	30.7	8.742	7.919	7.957	
0:50:00	30.9	8.746	7.923	7.959	
0:50:25	30.5	8.743	7.920	7.956	
0:50:50	30.9	8.746	7.923	7.959	
0:51:15	38.2	8.783	7.951	7.983	
0:51:40	38.8	8.787	7.955	7.985	
0:52:05	38.7	8.789	7.951	7.983	
0:52:30	38.8	8.789	7.955	7.985	
0:52:55	47.1	8.840	7.988	8.011	
0:53:20	47.2	8.848	7.991	8.014	
0:53:45	46.8	8.843	7.989	8.013	
0:54:10	47.2	8.848	7.989	8.013	
0:54:35	54.4	8.908	8.021	8.039	
0:55:00	54.9	8.916	8.028	8.043	
0:55:25	54.5	8.909	8.031	8.041	
0:55:50	54.9	8.916	8.028	8.043	
0:56:15	62.6	8.981	8.056	8.074	
0:56:40	62.5	8.991	8.063	8.077	
0:57:05	62.8	8.989	8.066	8.076	
0:57:30	62.8	8.991	8.066	8.076	
0:57:55	70.6	9.068	8.104	8.106	
0:58:20	70.7	9.076	8.102	8.106	
0:58:45	71.0	9.068	8.106	8.105	
0:59:10	71.0	9.076	8.106	8.108	
0:59:35	79.1	9.156	8.147	8.143	

PROVA DILATOMETRICA DATI DI CAMPAGNA

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente		
Loc.: Via alla Soria - Genova (GE)		
Sondaggio: VV20	**Metodo di perforazione: Carotaggio**	
Diametro foro: 101 mm	☑ **Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente	**Fluido impiegato: Acqua**	
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 95 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ		
Profondità della prova al centro strumento: 62,00 m	**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

Tempo	Pressione	Trasduttore 1°	Trasduttore 2°	Trasduttore 3°	Note
h:min:sec	bar	mm	mm	mm	
1:00:10	78.9	9.165	8.144	8.141	
1:00:45	78.8	9.156	8.146	8.143	
1:01:20	79.1	9.154	8.147	8.142	
1:01:55	78.9	9.156	8.147	8.143	
1:02:30	78.9	9.159	8.144	8.139	
1:03:05	79.1	9.156	8.146	8.143	
1:03:40	79.1	9.159	8.147	8.145	
1:04:15	79.1	9.156	8.147	8.143	
1:04:50	79.1	9.159	8.147	8.143	
1:05:15	62.6	9.118	8.135	8.121	
1:05:40	62.9	9.123	8.137	8.123	
1:06:05	62.8	9.118	8.135	8.123	
1:06:30	62.9	9.123	8.137	8.123	
1:06:55	46.6	9.073	8.111	8.086	
1:07:20	46.9	9.076	8.113	8.088	
1:07:45	46.7	9.072	8.111	8.090	
1:08:10	46.9	9.076	8.113	8.090	
1:08:35	30.8	9.001	8.076	8.048	
1:09:00	31.0	9.007	8.080	8.050	
1:09:25	30.7	9.002	8.077	8.052	
1:09:50	31.0	9.007	8.080	8.052	
1:10:15	14.9	8.922	8.036	8.012	
1:10:40	15.2	8.929	8.038	8.012	
1:11:05	15.0	8.925	8.037	8.015	
1:11:30	15.2	8.929	8.038	8.015	

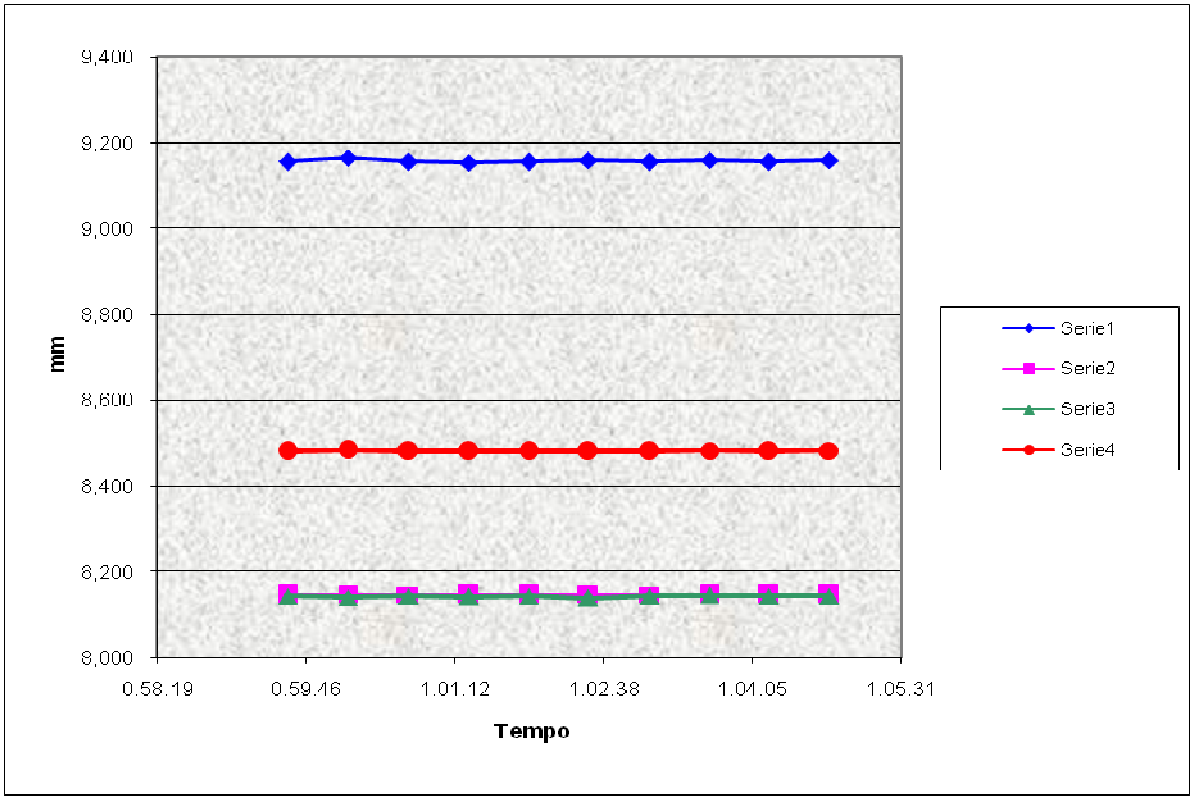
GEOSERVICE Via Provinciale per Belmonte del Sannio s.c. 86081 Agnone (IS)	Sistema Qualità MODULO 7.4.15	

PROVA DILATOMETRICA DIAGRAMMA DILATAZIONE TEMPO

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente		
Loc.: Via alla Soria - Genova (GE)		
Sondaggio: VV20	**Metodo di perforazione: Carotaggio**	
Diametro foro: 101 mm	☑ **Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente	**Fluido impiegato: Acqua**	
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 95 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ		
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m	**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

Tempo	Pressione	Trasduttore 1°	Trasduttore 2°	Trasduttore 3°	Media
h:min:sec	bar	mm	mm	mm	mm
0:59:35	79.1	9.156	8.147	8.143	8.482
1:00:10	78.9	9.165	8.144	8.141	8.484
1:00:45	78.8	9.156	8.146	8.143	8.482
1:01:20	79.1	9.154	8.147	8.142	8.481
1:01:55	78.9	9.156	8.147	8.143	8.482
1:02:30	78.9	9.159	8.144	8.139	8.481
1:03:05	79.1	9.156	8.146	8.143	8.482
1:03:40	79.1	9.159	8.147	8.145	8.484
1:04:15	79.1	9.156	8.147	8.143	8.482
1:04:50	79.1	9.159	8.147	8.143	8.483

DIAGRAMMA DILATAZIONE - TEMPO CON MASSIMA PRESSIONE APPLICATA



Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente	**Località: Via alla Soria - Genova (GE)**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20			**Fluido impiegato: Acqua**	
Diametro foro: 101 mm	☑	**Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	**Cementazione:**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente				
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ				
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m			**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

CICLO	Pressione		Moduli dilatometrici			
N°	bar		1° trasduttore	2° trasduttore	3° trasduttore	media trasduttori
	min	max	Moduli di deformazione Mpa			
1°	11.0	27.0	2.839	3.884	4.117	3.613
2°	10.8	47.1	3.145	4.942	4.968	4.352
3°	14.8	79.1	3.535	6.315	7.419	5.757
			Moduli di first loading Mpa			
1°	11.0	27.0	2.839	3.884	4.117	3.613
2°	27.0	47.1	2.475	4.310	4.537	3.774
3°	47.2	79.1	2.639	5.195	6.314	4.716
			Moduli di reloading Mpa			
1°	0.0	0.0	0	0	0	0
2°	10.8	27.0	4.737	6.041	5.633	5.470
3°	14.8	47.2	5.310	8.016	8.964	7.430
			Moduli di unloading Mpa			
1°	27.0	10.8	5.710	10.421	6.617	7.583
2°	47.1	14.8	8.937	10.794	11.543	10.425
3°	79.1	15.2	7.149	15.085	12.845	11.693

Preparato RCN	Data
Dr. E. Isetta	29/10/10

Per la D.L.	Data

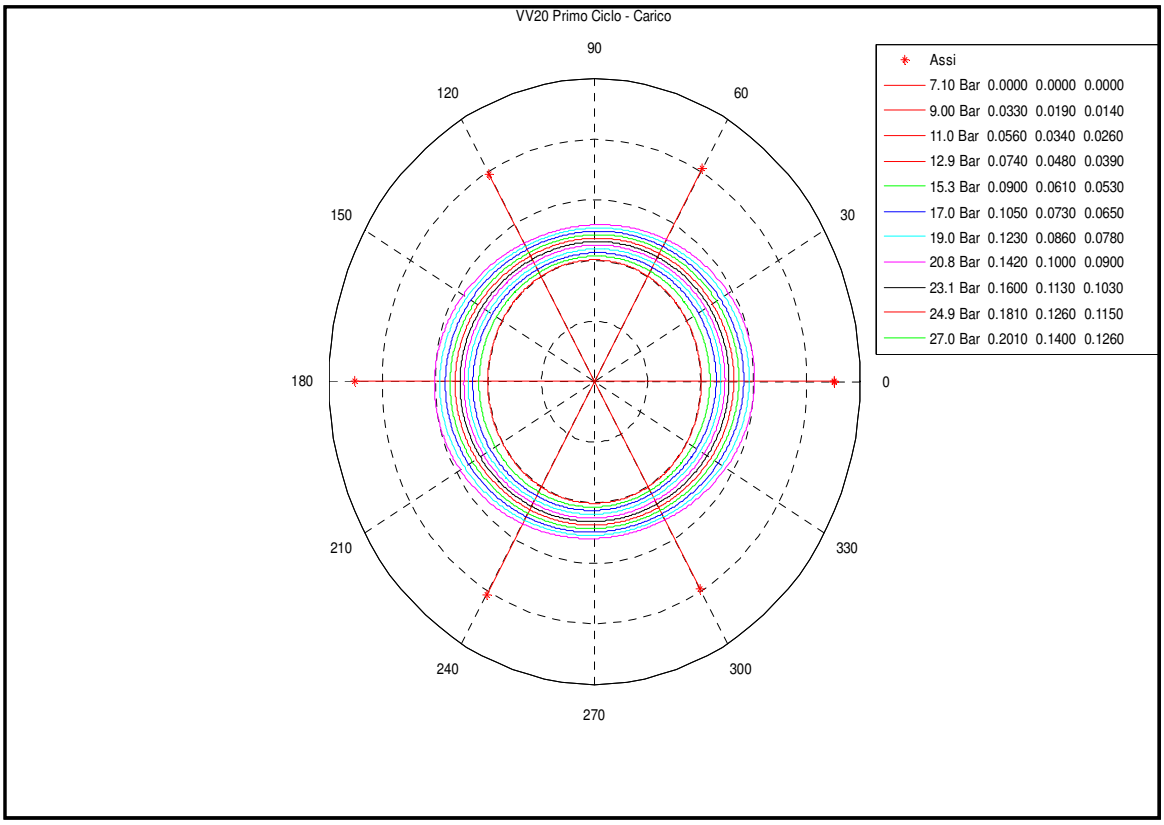
GEOSERVICE
Via Provinciale per Belmonte del Sannio s.c.
86081 Agnone (IS)

PROVA DILATOMETRICA - DIAGRAMMA POLARE

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente	**Località: Via alla Soria - Genova (GE)**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Fluido impiegato: Acqua**	
Diametro foro: 101 mm	☑ **Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	**Cementazione:**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente			
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ			
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m		**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

DIAGRAMMA POLARE Primo ciclo



Preparato RCN	**Data**
Dr. E. Isetta	29/10/10

Per la D.L.	Data

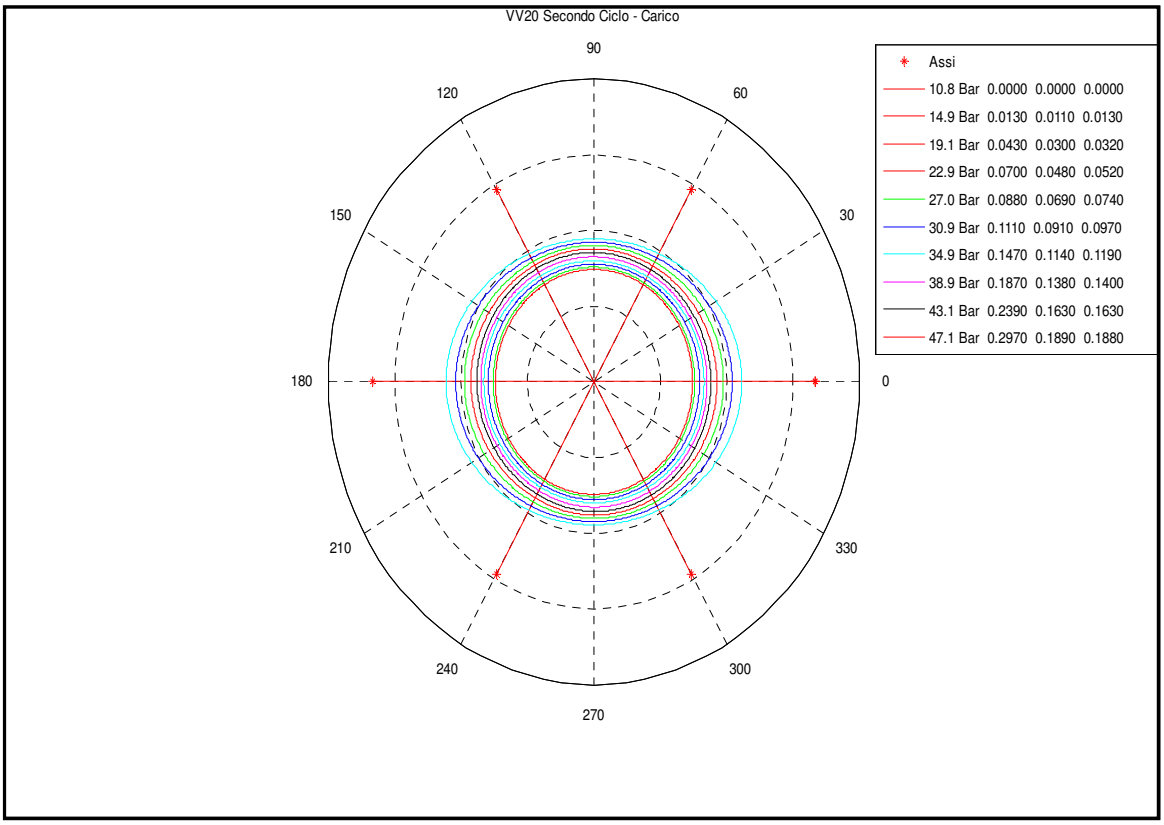
GEOSERVICE
Via Provinciale per Belmonte del Sannio s.c.
86081 Agnone (IS)

PROVA DILATOMETRICA - DIAGRAMMA POLARE

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente	**Località: Via alla Soria - Genova (GE)**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Fluido impiegato: Acqua**	
Diametro foro: 101 mm	☑ **Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	**Cementazione:**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente			
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ			
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m		**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

DIAGRAMMA POLARE Secondo ciclo



Preparato RCN	Data
Dr. E. Isetta	29/10/10

Per la D.L.	Data

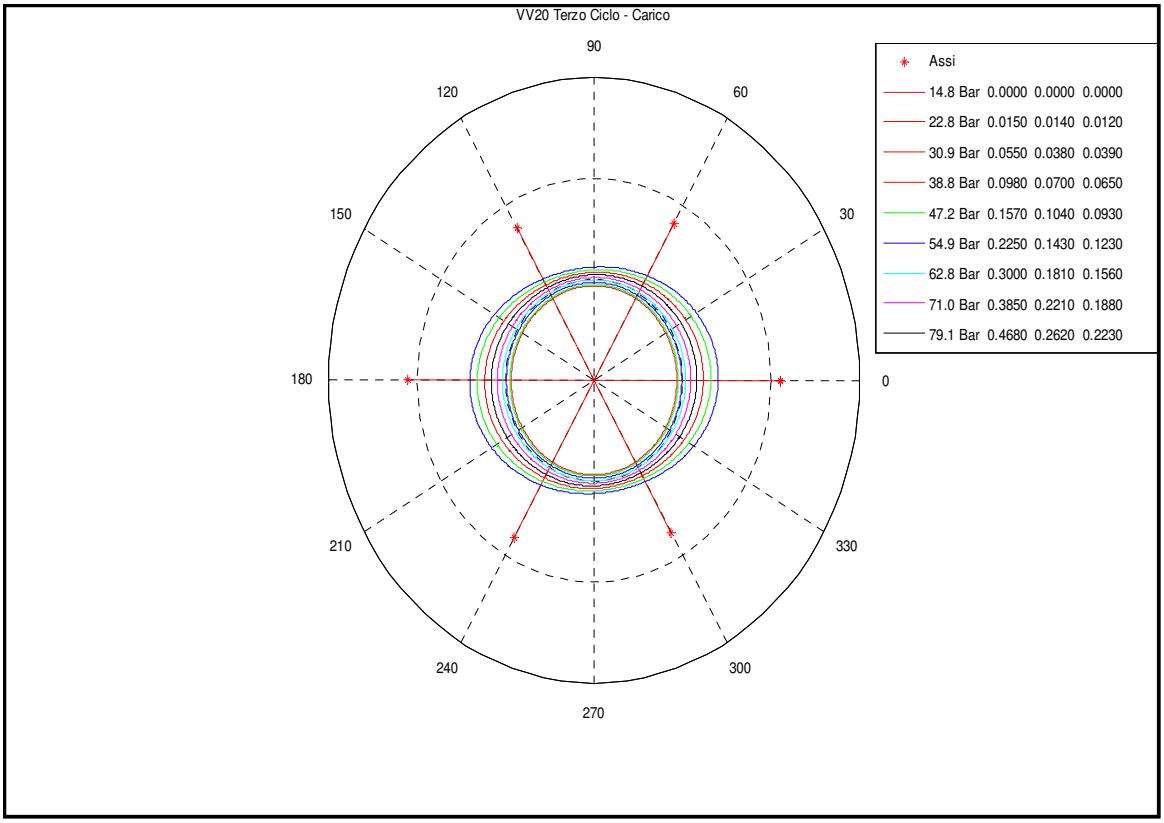
GEOSERVICE Via Provinciale per Belmonte del Sannio s.c. 86081 Agnone (IS)	Sistema Qualità MODULO 7.4.15	Pag.1.1

PROVA DILATOMETRICA - DIAGRAMMA POLARE

Committente: SPEA Ingegneria Europea s.p.a.		**Cod. lavoro: 1012I076**
Cantiere: Nodo autostradale di Genova - Gronda di Ponente	**Località: Via alla Soria - Genova (GE)**	**N° Documento: 1-1**

Sondaggio: VV20		**Fluido impiegato: Acqua**	
Diametro foro: 101 mm	☑ **Rivestimento: 127 mm sino a 9,0 m**	**Cementazione:**	
Livello fluido perforazione m dal p.c.: assente			
Dilatometro: Dilaroc NX20 con sonda di diametro 96 mm con tre trasduttori con precisione di 5µ			
Profondità della prova al centro strumento: 62,0 m		**N° prova: 1**	**Data:14/10/10**

DIAGRAMMA POLARE Terzo ciclo



Preparato RCN	**Data**
Dr. E. Isetta	29/10/10

Per la D.L.	Data

SPEA S.p.A.

"NODO STRADALE ED AUTOSTRADALE DI GENOVA GRONDA DI PONENTE - RIQUALIFICAZIONE A10 - POTENZIAMENTO A7-A12"

-PROGETTO GRONDA DI PONENTE-

ESECUZIONE: Teknos S.r.l.	SONDAGGIO: VV 27	DATA: MAGGIO 2012

DESCRIZIONE: POZZETTO CON BOTOLA IN FERRO A PROTEZIONE DELL'IMBOCCO DEL SONDAGGIO VV 27. PERCORRENDO VIA ALLA BRIGNA, DOPO CIRCA 300 m DALL'INCROCIO CON VIA ALLA SORIA AL TERMINE DEL NUCLEO DI EDIFICI SULLA SINISTRA SI TROVA UN ACCESSO AL CAMPO AGRICOLO: IL SONDAGGIO SI TROVA AL CENTRO DELLA CARRAIA A CIRCA 33 m DA VIA ALLA BRIGNA.

COORDINATE WGS84

LAT. 44°25'53",82408 LON. 8°43'44",29149 Quota ell. 248,8119

COORDINATE GAUSS-BOAGA

N = 4.919.867,917 E = 1.478.455,581

COORDINATE RETTILINEE

X_N = 45.872,136 Y_E = 16.109,860

QUOTA s.l.m.

OSSERVAZIONE GPS: 203,279

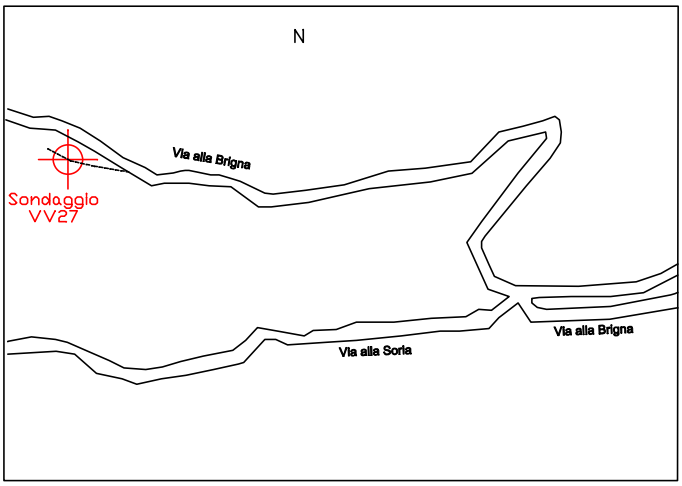
Immagine fotoaerea



Fotografia



Planimetria



Rilievo GPS eseguito con strumentazione LEICA Serie 1200 RX 1250

TEKNOS GTGEO

COMMITTENTE: Spea Autostrade S.p.A.

CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

COORDINATE: X= 0.00 Y= 0.00 QUOTA ASS. p.c. 220.00 m slm

TIPO ATTREZZATURA: MDT MC 80

DESCRIZIONE STRUMENTI: Piezometro a tubo aperto da 2" fino a 150 m da p.c.

DIREZIONE: ..

INCLINAZIONE: ..

OPERATORE: Sig. Giovanni Barone

RESPONSABILE: Dott. Giovanni Prisinzano

DATA INIZIO: 01-02-2012

DATA FINE: 28-03-2012

PERFORAZIONE: Vv27

METODO DI PERFORAZIONE	TIPO DI UTENSILE	TIPO DI CORONA	DIAMETRO RIVEST. (mm)	FLUIDO DI PERFORAZIONE	FALDA
ROTAZIONE	22.50 m Carotiere semplice d. 101 mm	22.50 m WIDIA	22.50 m Diametro 127 mm	ACQUA	32.00 m
	Carotiere doppio T6 d. 101 mm	DIAMANTE			

m da p.c	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA
1	Limo sabbioso pedogenizzato (nei primi 1.2 m presenza di radici) di colore marrone rossastro. Presenza di clasti residuali di origine metamorfica (calcescisti).
4	Sabbia debolmente limosa con inclusi clasti litoidi di origine metamorfica (calcescisti), di dimensioni max 4 cm, angolosi, molto alterati. Colore grigio nocciola.
7	Sabbia medio fine debolmente limosa passante a limo sabbioso con inclusi clasti residuali di origine metamorfica, da alterati a molto alterati. Colore marroncino rossastro.
13	Limo sabbioso localmente sabbia debolmente limosa con inclusi clasti residuali di origine metamorfica, di dimensioni max 5 cm, molto alterati. Colore marroncino rossastro. Presenza di livelli ossidati tra 13.4 - 13.8, tra 14.4 e 15.0 e tra 17.0 - 19.0.
22	Descrizione con Riferimento N° 1
23	Calcescisti grigio scuri. Passaggi con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite. Discontinuità di strato inclinate 50°-70° localmente subverticali, da laminate a lisce, generalmente chiuse. Discontinuità per fratture naturali, da 10° a 20°, ondulate e irregolari, lisce e rugose, aperte con patine di ossidazione e raramente con presenza di materiale limoso sabbioso.
39	Descrizione con Riferimento N° 2

CAROTAGGIO % (0 20 40 60 80 100)

MANOVRE CAROTIERE
1.00
1.80
3.00
4.50
6.00
7.50
9.00
10.50
12.00
13.50
15.00
16.50
18.00
19.50
21.00
22.40
22.90
24.40
25.55
26.50
27.85
29.00
29.85
30.90
31.60
33.10
34.60
35.50
36.25
37.00
38.00
39.45

R.Q.D. % (20 40 60 80)

CAMPIONI RIMANEGGIATI	CASSE CAMPIONI	PROVE LUGEON n°	PROVE LUGEON (U.L)
	1		
	5.00		
	5.00		
	2		
	10.00		
	10.00		
	3		
	15.00		
	15.00		
	4		
	20.00		
	20.00		
	5		
	25.00		
	25.00		
27.50 C1 27.75	6		
	30.00		
	30.00		
	7		
	35.00		
	35.00		
	8		

NOTE

Coordinate Gauss-Boaga:
N=
E=
Q.s.l.m. =

Campione ambientale 27.50-27.75

METODO DI PERFORAZIONE: ROTAZIONE
TIPO DI UTENSILE: Carotiere doppio T6 d. 101 mm
TIPO DI CORONA: DIAMANTE
DIAMETRO RIVEST. (mm):
FLUIDO DI PERFORAZIONE: ACQUA
FALDA

DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Calcescisti grigio scuri con evidenti venature di quarzo e calcite, localmente molto fratturati (brecce). Discontinuità di strato inclinate 40°-50°, da laminate a lisce, aperte. Discontinuità per fratture naturali, da 10° a 20°, ondulate e irregolari, lisce e rugose, aperte con patine di ossidazione e raramente con presenza di materiale limoso sabbioso.

Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite. Discontinuità di strato inclinate 20°-40°. Discontinuità per fratture naturali, da 0° a 10° ondulate e irregolari, lisce e rugose, chiuse e aperte con patine di ossidazione.

Brecce costituite da calcescisti grigio scuri. Discontinuità di strato inclinate 60°-70° piane raramente ondulate, laminate e lisce, aperte. Rare discontinuità per fratture naturali, inclinate 0°- 10°, ondulate ed irregolari, lisce raramente rugose, generalmente aperte. Da m 54.00 a m 57.00 clasti angolosi in abbondante matrice sabbiosa debolmente limosa di colore grigio scuro.

Calcescisti grigio scuri. Passaggi con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite. Discontinuità di strato inclinate 50°-60°, da laminate a lisce, generalmente aperte. Discontinuità per fratture naturali, da 10° a 20°, ondulate e irregolari, lisce e rugose, aperte con patine di ossidazione e raramente con presenza di materiale limoso sabbioso. La roccia si presenta a tratti (91.70 - 95.70 m) molto fratturata con aspetto caotico (brecce).

CAROTAGGIO % (0 20 40 60 80 100)

MANOVRE CAROTIERE: 40.40 · 41.95 · 43.40 · 45.00 · 46.50 · 48.00 · 49.55 · 51.05 · 52.50 · 54.00 · 55.50 · 57.00 · 58.50 · 59.50 · 61.00 · 61.65 · 62.40 · 62.70 · 63.50 · 65.00 · 66.50 · 67.00 · 68.40 · 69.40 · 70.80 · 71.50 · 72.85 · 74.20 · 75.50 · 77.00 · 78.50 · 79.90 · 81.00

R.Q.D. % (20 40 60 80)

CAMPIONI RIMANEGGIATI: 51.10 – C2 – 51.30 · 65.35 – C3 – 65.55

CASSE CAMPIONI: 9 (45.00 / 45.00) · 10 (50.00 / 50.00) · 11 (55.00 / 55.00) · 12 (61.25 / 61.25) · 13 (67.00 / 67.00) · 14 (72.85 / 72.85) · 15 (77.70 / 77.70) · 16

PROVE LUGEON: n° (U.L)

NOTE

Campione ambientale 51.10-51.30

Campione ambientale 65.35-65.55

Da m 79.50 a m 80.50 eseguita prova dilatometrica.

METODO DI PERFORAZIONE: ROTAZIONE
TIPO DI UTENSILE: Carotiere doppio T6 d. 101 mm
TIPO DI CORONA: DIAMANTE
DIAMETRO RIVEST. (mm):
FLUIDO DI PERFORAZIONE: ACQUA
FALDA:

m da p.c	COLONNA STATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA
83–124		Calcescisti grigio scuri. Passaggi con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite. Discontinuità di strato inclinate 50°-60°, da laminate a lisce, generalmente aperte. Discontinuità per fratture naturali, da 10° a 20°, ondulate e irregolari, lisce e rugose, aperte con patine di ossidazione e raramente con presenza di materiale limoso sabbioso. La roccia si presenta a tratti (91.70 - 95.70 m) molto fratturata con aspetto caotico (brecce).
113		Sabbie medio fini limose di colore grigio passanti a brecce di orgine metamorfica (calcescisti).
114–124		Calcescisti grigio scuri molto fratturati passanti a brecce con evidenti venature di quarzo e calcite. Discontinuità di strato inclinate 50°-60° piane raramente ondulate, aperte con presenza di materiale sabbioso limoso. Rare discontinuità per fratture naturali, inclinate 10°- 20°, ondulate ed irregolari, lisce raramente rugose, generalmente aperte.
121		Descrizione con Riferimento N° 3

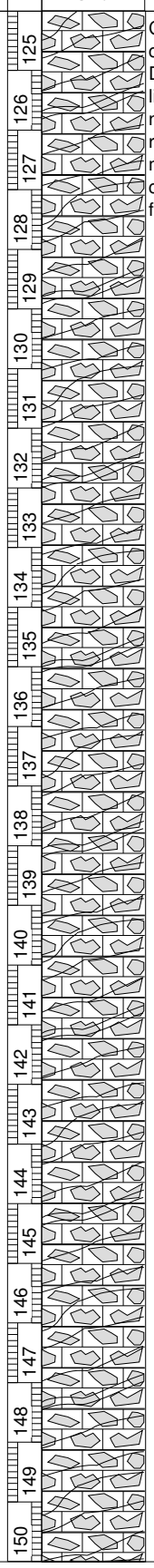
CAROTAGGIO % (0 20 40 60 80 100)

MANOVRE CAROTIERE (m da p.c): 82.20 · 83.85 · 84.80 · 85.70 · 86.20 · 87.30 · 88.60 · 90.10 · 90.60 · 91.50 · 92.40 · 93.30 · 94.50 · 95.60 · 97.20 · 98.60 · 100.05 · 101.55 · 102.65 · 104.15 · 105.65 · 107.20 · 108.70 · 110.20 · 111.60 · 112.65 · 114.15 · 114.55 · 116.50 · 118.00 · 119.45 · 120.85 · 122.35 · 123.70

R.Q.D. % (20 40 60 80)

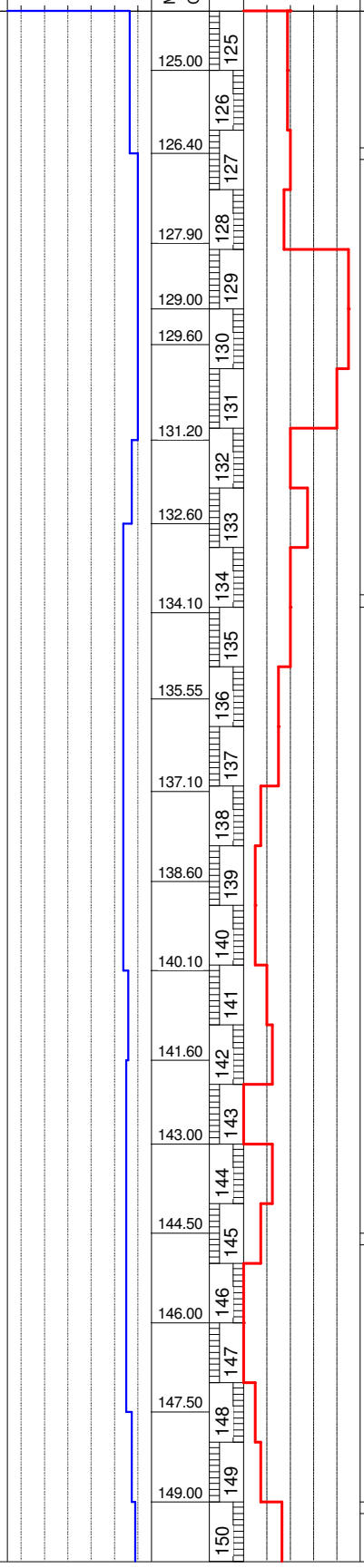
CAMPIONI RIMANEGGIATI	CASSE CAMPIONI	PROVE LUGEON n°	PROVE LUGEON (U.L)	NOTE
	82.40			
	82.40			
	17			
87.45	87.70			
C4				Campione ambientale 87.45-87.70
87.70	87.70			
	18			
	93.00			
	93.00			
	19			
96.60				
C5				Campione ambientale 96.60-96.80
96.80	98.00			
	98.00			
	20			
	103.00			
	103.00			
104.70				
C6				Campione ambientale 104.70-104.90
104.90				
	21			
	108.00			
	108.00			
	22			
	113.00			
	113.00			
	23			
	118.00			
	118.00			
	24			Da m 119.50 a m 120.50 eseguita prova dilatometrica.
	123.00			
	123.00			
	25			
			124.00	

METODO DI PERFORAZIONE: ROTAZIONE
TIPO DI UTENSILE: Carotiere doppio T6 d. 101 mm
TIPO DI CORONA: DIAMANTE
DIAMETRO RIVEST. (mm):
FLUIDO DI PERFORAZIONE: ACQUA
FALDA



DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite.
Discontinuità di strato inclinate 50°-70°, da laminate a lisce, chiuse e aperte. Discontinuità per fratture naturali, da 10° a 20°, ondulate e irregolari, lisce e rugose, generalmente aperte con locale presenza di materiale sabbioso limoso di spessori anche centimetrici. La roccia si presenta a tratti molto fratturata con aspetto caotico (brecce).



CAMPIONI RIMANEGGIATI:
126.30 C7 126.50
133.80 C8 134.00
144.50 C9 144.70
149.00 C10 149.20

CASSE CAMPIONI:
25
128.00
128.00
26
133.00
133.00
27
136.00
138.00
138.00
28
143.00
143.00
29
148.00
148.00
30

PROVE LUGEON n° (U.L):
127.00
133.00
136.00

NOTE

Campione ambientale 126.30-126.50

Campione ambientale 133.80-134.00

Campione ambientale 144.50-144.70

Campione ambientale 149.00-149.20

Da m 149.00 a m 150.00 eseguita prova dilatometrica.

RILIEVI H20 DURANTE LA PERFORAZIONE

Profondità Foro (m)	Profondita Rivest.(m)	Data GG-MM-AAAA Ora H-M-S	Misura	Misura nel Piezometro	Profondità Foro (m)	Profondita Rivest.(m)	Data GG-MM-AAAA Ora H-M-S	Misura	Misura nel Piezometro	Profondità Foro (m)	Profondita Rivest.(m)	Data GG-MM-AAAA Ora H-M-S	Misura	Misura nel Piezometro
65.00	22.50	17-02-2012	24.70		72.85	22.50	20-02-2012	25.40		77.70	22.50	21-02-2012	26.30	
89.00	22.50	22-02-2012	32.50		98.50	22.50	09-03-2012	32.00		104.00	22.50	12-03-2012	32.40	
107.00	22.50	13-03-2012	32.00		113.00	22.50	14-03-2012	32.00		122.00	22.50	16-03-2012	27.70	
150.00	0.00	29-05-2012 18:00		28.26										

TABELLA CON I RIFERIMENTI DELLA DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Riferimento n° 1	Sabbia limosa debolmente argillosa con inclusi clasti litoidi, di origine metamorfica (argilloscisti), di dimensioni max 6 cm, angolosi, poco alterati (cappellaccio). Colore grigio scuro.	Riferimento n° 2	Calcescisti grigio scuri con evidenti venature di quarzo e calcite, localmente molto fratturati (brecce). Discontinuità di strato inclinate 40°-50°, da laminate a lisce, aperte. Discontinuità per fratture naturali, da 10° a 20°, ondulate e irregolari, lisce e rugose, aperte con patine di ossidazione e raramente con presenza di materiale limoso sabbioso.	Riferimento n° 3	Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite. Discontinuità di strato inclinate 50°-70°, da laminate a lisce, chiuse e aperte. Discontinuità per fratture naturali, da 10° a 20°, ondulate e irregolari, lisce e rugose, generalmente aperte con locale presenza di materiale sabbioso limoso di spessori anche centimetrici. La roccia si presenta a tratti molto fratturata con aspetto caotico (brecce).

TEKNOS S.R.L.

SCHEMA DI INSTALLAZIONE PIEZOMETRO A TUBO APERTO 2"

Committente: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
Cantiere: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

Piezometro a tubo aperto da 2"

Piezometro a tubo aperto: VV27

DATI RELATIVI ALLA PERFORAZIONE

A Distruzione da - m a - m

A Carotaggio da 0.00 m a 150.00 m

Diametro rivestimento: 127 mm

Eseguito: dal 01-02-2012 al 28-03-2012

Verifica quota fondo foro m 150.00

DATI RELATIVI ALL'INSTALLAZIONE

Prof. Tubo fessurato da 110.00 m a 150.00 m

Strato filtrante da 110.00 m a 150.00 m

Materiale: ghiaietto

Sigillatura inferiore da - m a - m

Sigillatura superiore da 0.50 m a 3.00 m

Materiale: bentonite in palline

Modalità di cementazione

Miscela: boiacca

Diametro tubo in PVC: 2"

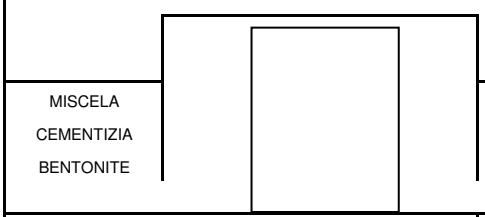
Risultati del collaudo e accettabilità dell'installazione

Verifica lavaggio perforazione: Eseguita

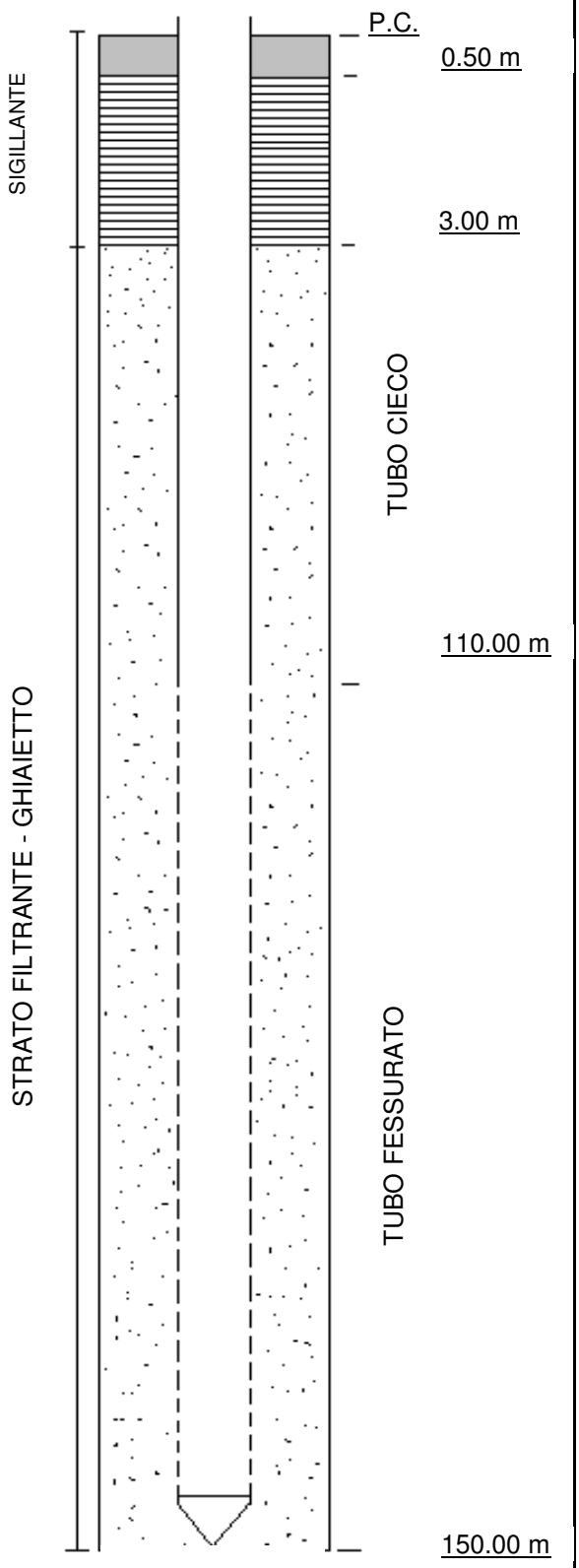
Verifica perforazione: Eseguita

Verifica protezione: Eseguita

NOTE. : Pozzetto carrabile in ghisa



Schema di installazione | Quote relative p.c.



DATA: 22-08-2012

COMPILATO DA: Dott. M. Biaggi

SONDAGGIO RILIEVO GEOMECCANICO: Vv27

Fotografia carote	litologia	RQD
(-)	(-)	(%)

n° discont.	QUOTA GIUNTO RISPETTO P.C.	INCLIN.	L. spezzone integro (sopra la giunto considerato)	Apertura	Scabrezza		JRC	Riemp.	Alterazione		
	(m)	(°)	(m)	A se = 0 mm B se < 0,1 mm C se 0,1 - 1 mm D se 1- 5 mm E se > 5 mm	Class	Jr	Barton	R se rigido / gran. P se plastico / coes.	Class	Ja	1 fresca 2 leggera alt. 3 media alt. < 50% 4 intensa alt. > 50% 5 totalmente alt.
1	118,0 - 121,1	Roccia molto fratturata									
2	121,1	70	0	D/E	E	1,5	8	R	B	1	1
3	121,3	10	0	E	B	3	10	R	B	1	1
4	121,35 - 121,5	Roccia fratturata									
5	122,45	60	0,9	E	E	1,5	4	R	C	2	1



Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite

RQD
0
10
30

n° discont.	QUOTA GIUNTO RISPETTO P.C.	INCLIN.	L. spezzone integro (sopra la giunto considerato)	Apertura	Scabrezza		JRC	Riemp.	Alterazione		
6	123,3	50	0	D	D	1,5	4	R	B	1	1
7	123,7	60	0,4	E	I	1	4	R	M	8	2
8	125,6	10	0,17	D/E	B	3	8	R	F	4	2
9	125,8	40	0,1	D	E	1,5	8	R	F	4	2
10	125,8 - 126,2	Roccia molto fratturata									
11	126,9	10	0,5	E	B	3	6	R	C	2	2
12	127,35	20	0,4	E	E	1,5	8	R	B	1	1
13	127,55	60	0,3	D/E	E	1,5	6	R	B	1	1



Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite

RQD
40
38
40
35

SONDAGGIO RILIEVO GEOMECCANICO: Vv27

Fotografia carote	litologia	RQD	n° discont.	QUOTA GIUNTO RISPETTO P.C.	INCLIN.	L. spezzone integro (sopra la giunto considerato)	Apertura	Scabrezza		JRC	Riemp.	Alterazione		
(-)	(-)	(%)		(m)	(°)	(m)	A se = 0 mm	Class	Jr	Barton	R se rigido / gran.	Class	Ja	1 fresca
							B se < 0,1 mm				P se plastico / coes.			2 leggera alt.
							C se 0,1 - 1 mm							3 media alt. < 50%
							D se 1- 5 mm							4 intensa alt. > 50%
							E se > 5 mm							5 totalmente alt.
	Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite	90	14	128,85	60	2,3	E	I	1	10	R	F	4	2
		80	15	130,5	60	1,6	E	E	1,5	8	R	B	1	1
		40	16	131,45 - 131,70	Roccia fratturata (probabile fratturazione meccanica)									
			17	131,9	40	0,15	D	E	1,5	8	R	B/C	2	2
		50	18	131,9 - 132,4	Roccia fratturata (probabile fratturazione meccanica)									
		55	19	132,9	20	0,5	E	B	3	8	R	B/C	2	2
	Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite	40	20	133,0 - 133,35	Roccia fratturata (probabile fratturazione meccanica)									
			21	134,35	20	1	E	B		14	R	B	1	1
		30	22	135,7	30	0,1	E	B		14	R	B	1	1
			23	136,5	35	-	D	E		6	R	B	1	1
		10	24	137,45 - 140,1	Roccia molto fratturata									

SONDAGGIO RILIEVO GEOMECCANICO: Vv27

Fotografia carote	litologia	RQD
(-)	(-)	(%)

n° discont.	QUOTA GIUNTO RISPETTO P.C.	INCLIN.	L. spezzone integro (sopra la giunto considerato)	Apertura	Scabrezza		JRC	Riemp.	Alterazione		
	(m)	(°)	(m)	A se = 0 mm	Class	Jr	Barton	R se rigido / gran.	Class	Ja	1 fresca
				B se < 0,1 mm				P se plastico / coes.			2 leggera alt.
				C se 0,1 - 1 mm							3 media alt. < 50%
				D se 1- 5 mm							4 intensa alt. > 50%
				E se > 5 mm							5 totalmente alt.



Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite

RQD	n°	QUOTA GIUNTO RISPETTO P.C.	INCLIN.	L. spezzone integro (sopra la giunto considerato)	Apertura	Scabrezza	Jr	JRC	Riemp.	Alterazione	Ja	1 fresca
10	24	137,45 - 140,1	Roccia molto fratturata									
20	25	140,25	50	0	E	I	1	6	R	M	8	2
0	26	142,00 - 142,40	-	1,6	E	I	1	-	R/P	M	8	2
	27	142,9	35	0	D/E	E	1,5	6	R	B/C	2	1



Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite

RQD	n°	QUOTA GIUNTO RISPETTO P.C.	INCLIN.	L. spezzone integro (sopra la giunto considerato)	Apertura	Scabrezza	Jr	JRC	Riemp.	Alterazione	Ja	1 fresca
25	28	143,5	40	0,5	E	E	1,5	6	R	B	1	1
20	29	143,65 - 144,3	Roccia molto fratturata									
15	30	144,38	30	0	D/E	E	1,5	4	R	B	1	1
0	31	145,1	40	0	E	B	3	8	R	B	1	1
	32	145,2	20	0,1	E	B	3	8	R	B	1	1
	33	145,50 - 146,45	Roccia molto fratturata									
10	34	147,95	15	0,6	E	I	1	6	R/P	L	6	2

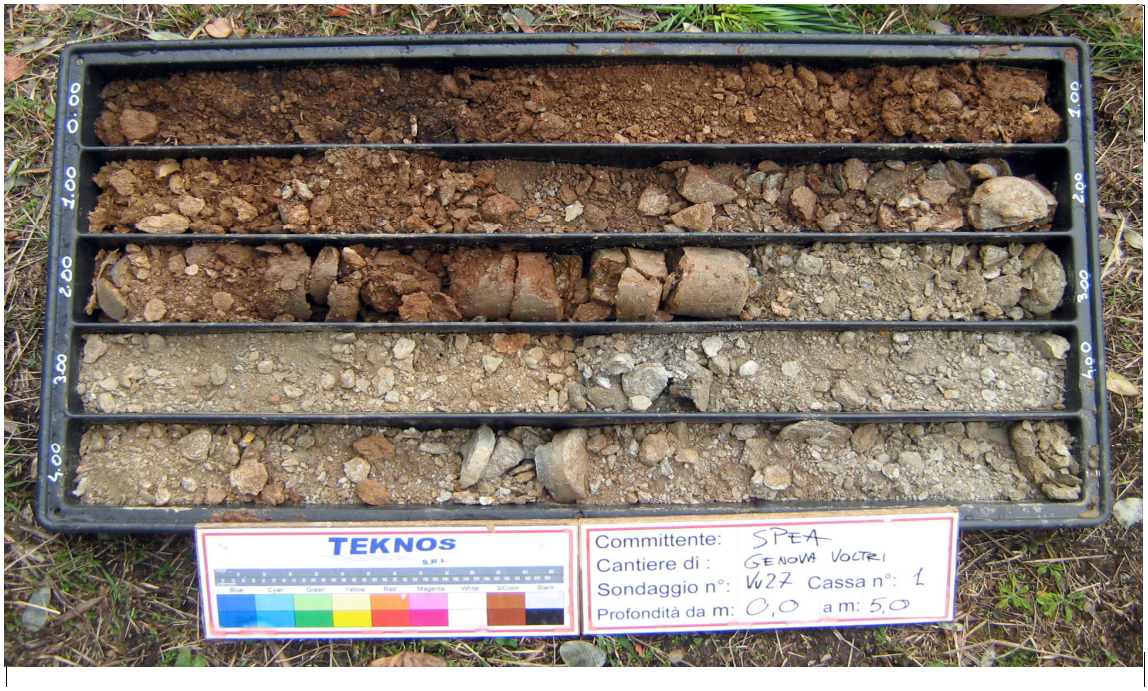
SONDAGGIO RILIEVO GEOMECCANICO: Vv27

Fotografia carote	litologia	RQD	n° discont.	QUOTA GIUNTO RISPETTO P.C.	INCLIN.	L. spezzone integro (sopra la giunto considerato)	Apertura	Scabrezza		JRC	Riemp.	Alterazione		
(-)	(-)	(%)		(m)	(°)	(m)	A se = 0 mm B se < 0,1 mm C se 0,1 - 1 mm D se 1- 5 mm E se > 5 mm	Class	Jr	Barton	R se rigido / gran. P se plastico / coes.	Class	Ja	1 fresca 2 leggera alt. 3 media alt. < 50% 4 intensa alt. > 50% 5 totalmente alt.
	Calcescisti grigio scuri con venature da millimetriche a centimetriche di quarzo e calcite	33	35	149,6	50	1,6	E	E	1,5	4	R	B	1	2

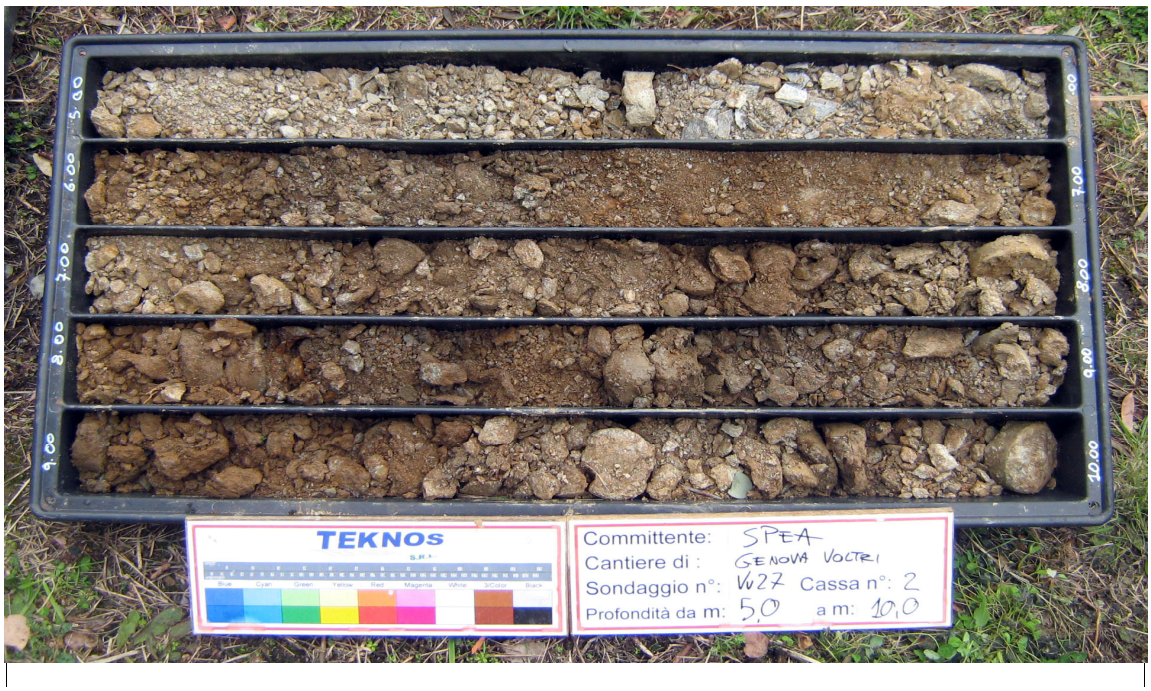
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 1
PROFONDITA': da m 0.00 a m 5.00



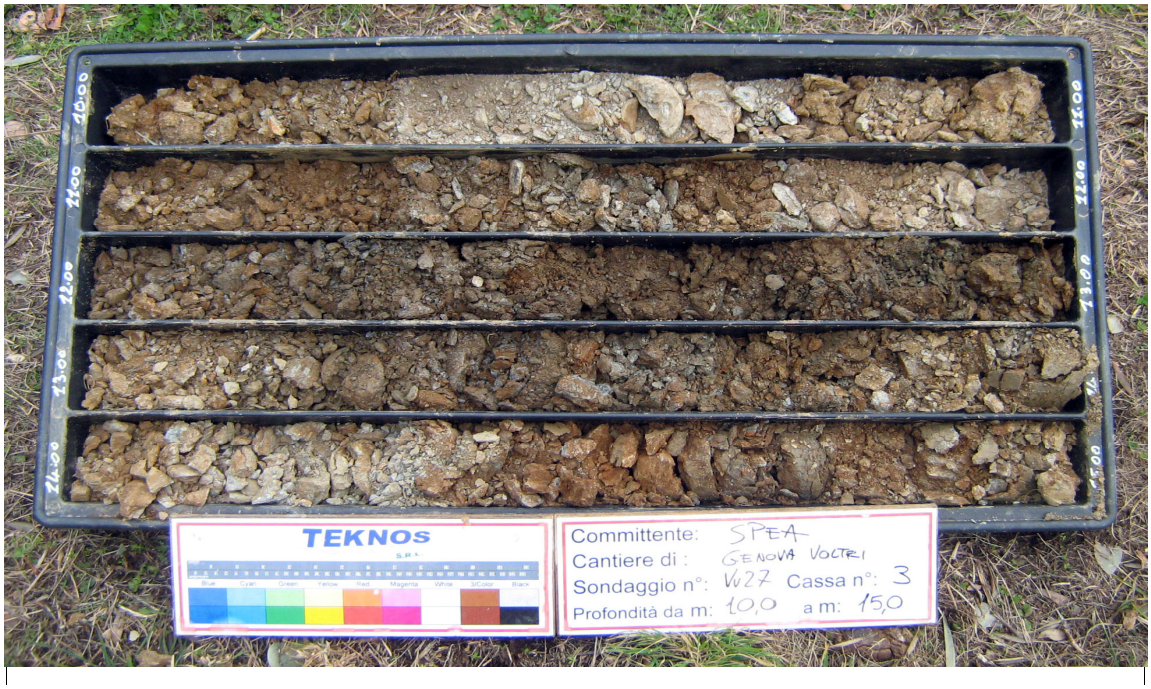
CASSA : 2
PROFONDITA': da m 5.00 a m 10.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 3
PROFONDITA': da m 10.00 a m 15.00



CASSA : 4
PROFONDITA': da m 15.00 a m 20.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 5
PROFONDITA': da m 20.00 a m 25.00



CASSA : 6
PROFONDITA': da m 25.00 a m 30.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 7
PROFONDITA': da m 30.00 a m 35.00



CASSA : 8
PROFONDITA': da m 35.00 a m 40.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 9
PROFONDITA': da m 40.00 a m 45.00



CASSA : 10
PROFONDITA': da m 45.00 a m 50.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 11
PROFONDITA': da m 50.00 a m 55.00



CASSA : 12
PROFONDITA': da m 55.00 a m 61.25



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 13
PROFONDITA': da m 61.25 a m 67.00



CASSA : 14
PROFONDITA': da m 67.00 a m 72.85



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 15
PROFONDITA': da m 72.85 a m 77.70



CASSA : 16
PROFONDITA': da m 77.70 a m 82.40



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 17
PROFONDITA': da m 82.40 a m 87.70



CASSA : 18
PROFONDITA': da m 87.70 a m 93.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 19
PROFONDITA': da m 93.00 a m 98.00



CASSA : 20
PROFONDITA': da m 98.00 a m 103.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 21
PROFONDITA': da m 103.00 a m 108.00



CASSA : 22
PROFONDITA': da m 108.00 a m 113.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 23
PROFONDITA': da m 113.00 a m 118.00



CASSA : 24
PROFONDITA': da m 118.00 a m 123.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 25
PROFONDITA': da m 123.00 a m 128.00



CASSA : 26
PROFONDITA': da m 126.00 a m 133.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 27
PROFONDITA': da m 133.00 a m 138.00



CASSA : 28
PROFONDITA': da m 138.00 a m 143.00



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.
CANTIERE: A7-A12 Gronda Ponente (GE Voltri)

SONDAGGIO: VV27
CASSA : 29
PROFONDITA': da m 143.00 a m 148.00



CASSA : 30
PROFONDITA': da m 148.00 a m 150.00



PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.

CANTIERE : A7-A12 Gronda Ponente - Genova Voltri

PROG. …… DOC. …… DATA: 14-03-2012

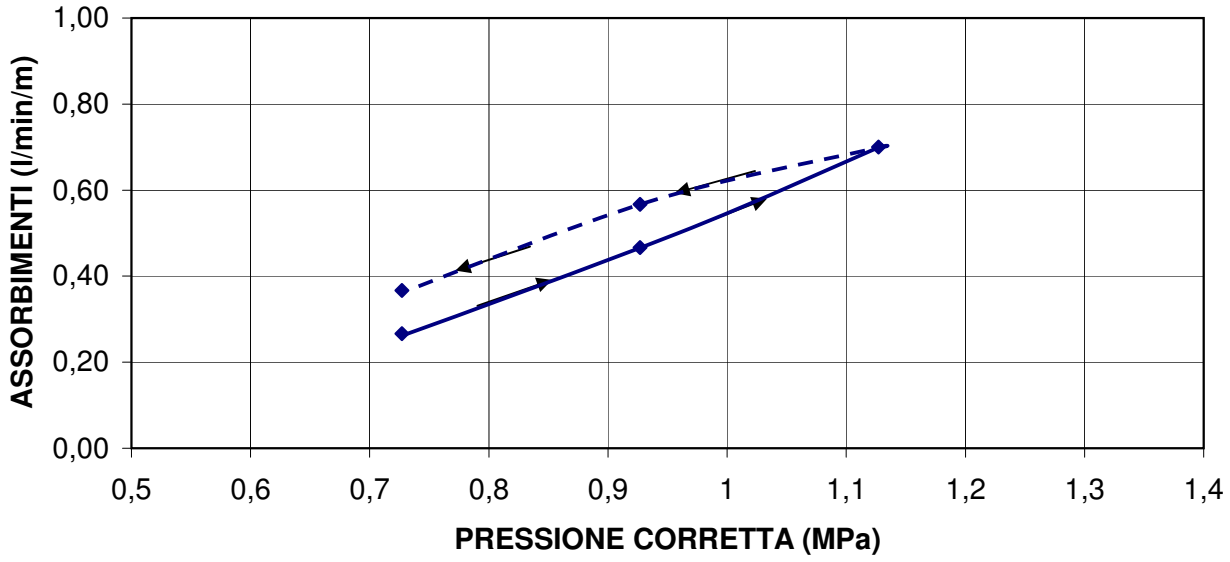
SONDAGGIO: Vv27 INCLINAZIONE: PROVA N° 1

SEZIONE DI MISURA: da m 124,00 a m 127,00 da p.c. Diametro perforazione: 101 mm

PAKER TIPO SK semplice doppio QUOTA FALDA: 32,00 m da p.c.

ALTEZZA MANOMETRO: 0,65 m da p.c.

PRESSIONE MANOMETRO Atm	PRESSIONE CORRETTA Atm	TEMPO minuti 10	LETTURA INIZIALE litri	LETTURA FINALE litri	ASSORBIM. litri	PORTATA litri/min	l/min/m
4	7,27	2 4 6 8	388	396	8	0,8	0,27
6	9,27	2 4 6 8	397	411	14	1,4	0,47
8	11,27	2 4 6 8	412	433	21	2,1	0,70
6	9,27	2 4 6 8	435	452	17	1,7	0,57
4	7,27	2 4 6 8	453	464	11	1,1	0,37



UL Unità Lugeon (estrapolata dal grafico secondo le raccomandazioni AGI): 0,55

K (m/s): 5,5 E-08

NOTE:

PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE S.p.A.

CANTIERE : A7-A12 Gronda Ponente - Genova Voltri

PROG. …… DOC. …… DATA: 17-03-2012

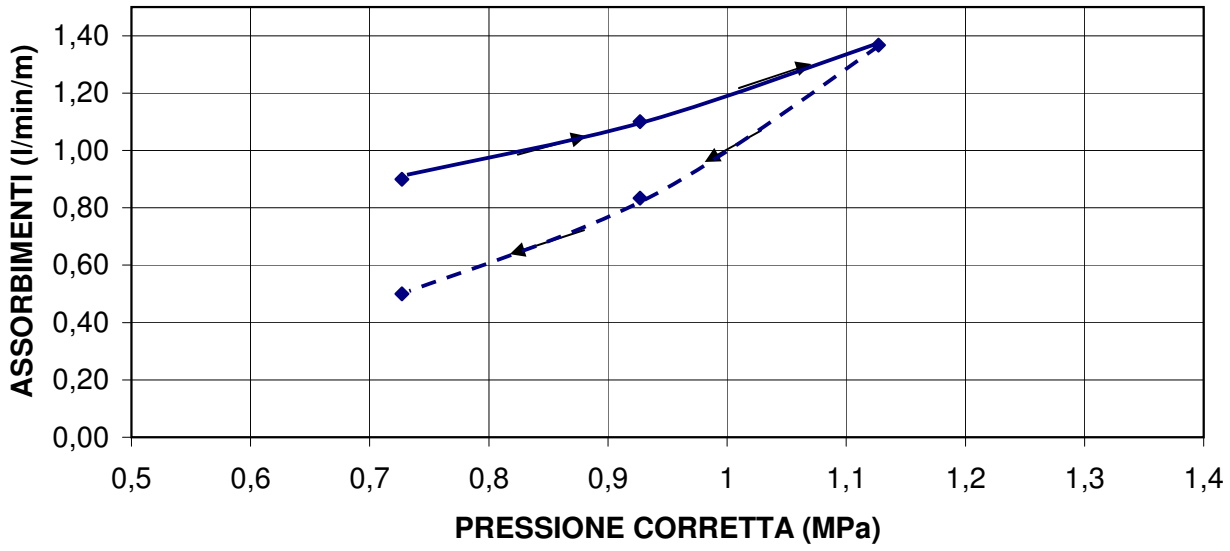
SONDAGGIO: Vv27 INCLINAZIONE: PROVA N° 2

SEZIONE DI MISURA: da m 133,00 a m 136,00 da p.c. Diametro perforazione: 101 mm

PAKER TIPO SK semplice doppio QUOTA FALDA: 32,00 m da p.c.

ALTEZZA MANOMETRO: 0,65 m da p.c.

PRESSIONE MANOMETRO Atm	PRESSIONE CORRETTA Atm	TEMPO minuti 10	LETTURA INIZIALE litri	LETTURA FINALE litri	ASSORBIM. litri	PORTATA litri/min	l/min/m
4	7,27	2 4 6 8	552	579	27	2,7	0,90
6	9,27	2 4 6 8	580	613	33	3,3	1,10
8	11,27	2 4 6 8	614	655	41	4,1	1,37
6	9,27	2 4 6 8	656	681	25	2,5	0,83
4	7,27	2 4 6 8	683	698	15	1,5	0,50



UL Unità Lugeon (estrapolata dal grafico secondo le raccomandazioni AGI): 1,2

K (m/s): 1,2 E-07

NOTE:

PROVA DILATOMETRICA
con DILAROC TELEMAC

CERT.N.: E09/34

DATI PROVA

COMMITTENTE: **SPEA S.P.A.**

LOCALITA': **VOLTRI-VIA DELLA BRIGNA**

SONDAGGIO: **VV27**

PROVA N.: **D1**

DATA: **23/03/2012**

PROF. PROVA (m): **150,0**

DIAMETRO SONDAGGIO (mm): **104,4**

UTENSILE DI PERFORAZIONE: **CAROTIERE DOPPIO**

INCLINAZIONE (°): **90**

ESECUZ. ED INTERPRETAZIONE: **DOTT. COLOTTI**

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

TIPO STRUMENTO: **DILATOMETRO FLESSIBILE DILAROC**

DIAMETRO GUAINA(mm): **95**

TIPO GUAINA:

PRESSIONE MAX. (Mpa): **20**

CENTRAL.ACQUISIZIONE:**LM 99/16 MOD. DMP 02/95**

SONDA: **N°14D01**

DATI LITOLOGICI

LITOLOGIA:

PROFONDITA' FALDA DA p.c.:

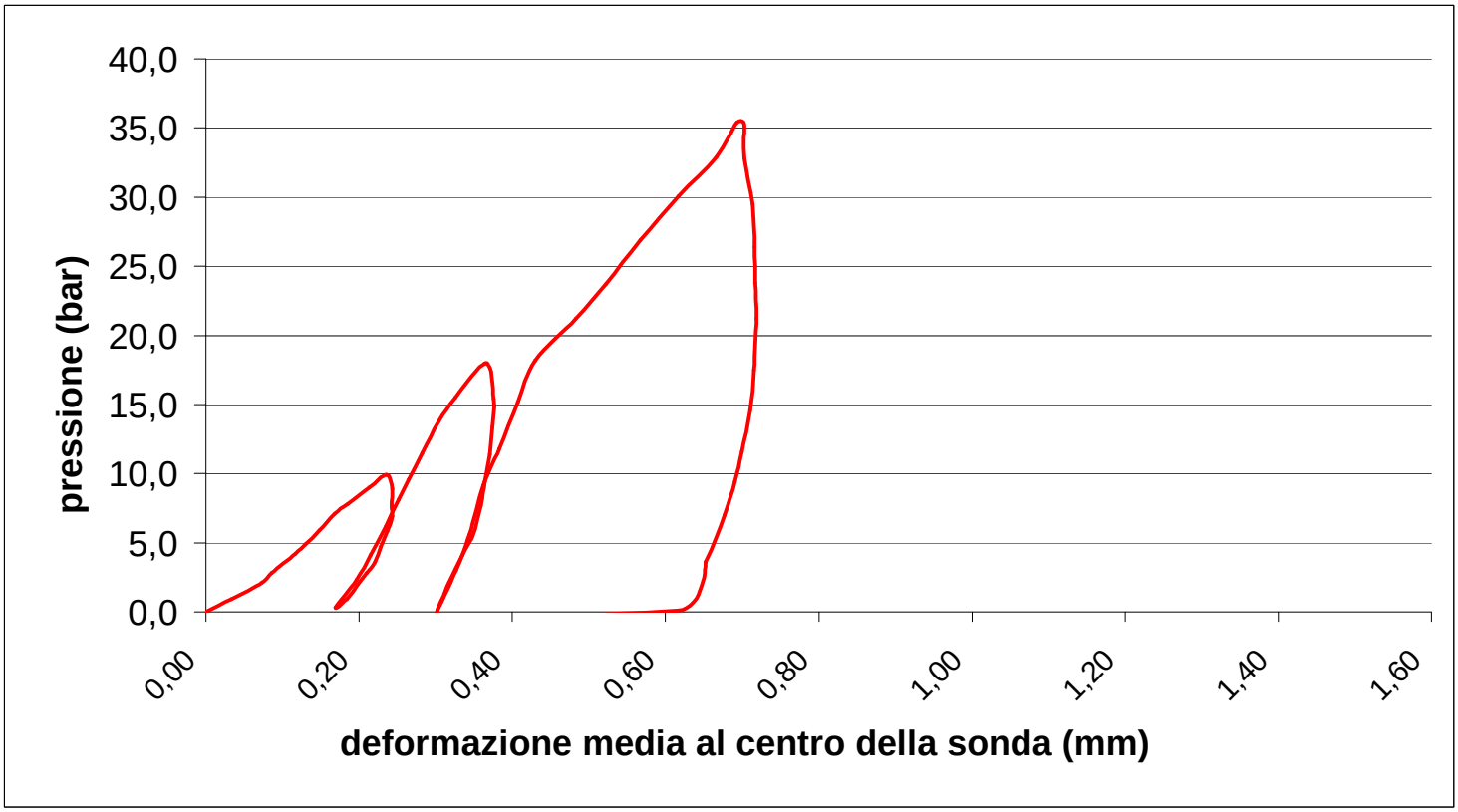
GRADO DI ALTERAZIONE:

RQD (stimato):

	Ed		Ee	
MODULO DI DEFORMAZIONE: CALCOLATO SUL 2°CARICO	**917**	**Mpa**	MODULO ELASTICO: CALCOLATO SUL 2°SCARICO	**3671** **Mpa**

GRAFICO PRESSIONE - DEFORMAZIONE

(deformazione ricavata dalla media dei tre trasduttori)

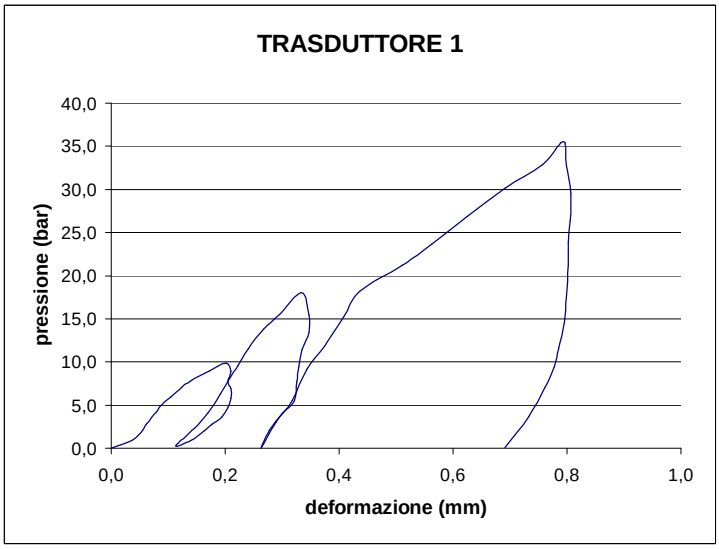


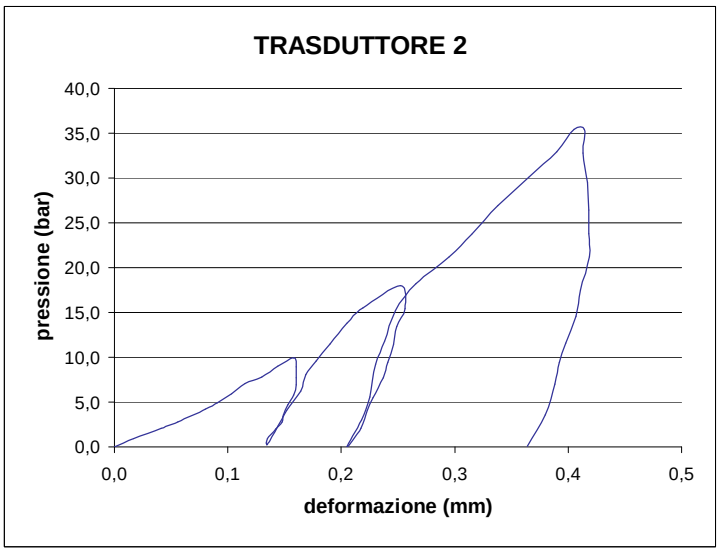
TEKNOS S.R.L.

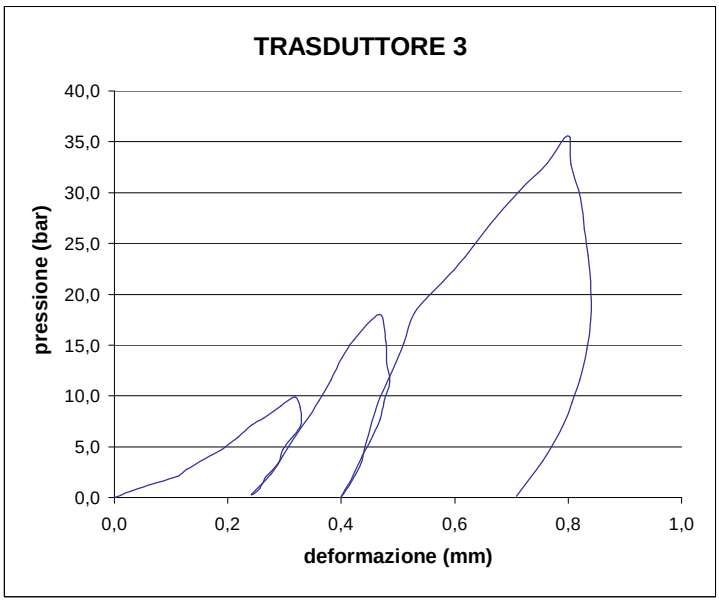
DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 150,0

VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI
(valori relativi)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	26,2	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	27,1	0,036	0,017	0,042	0,027
1,0	28,3	0,055	0,041	0,111	0,058
1,5	29,0	0,062	0,056	0,127	0,072
2,0	30,4	0,080	0,080	0,173	0,097
2,5	31,1	0,087	0,091	0,194	0,109
3,0	32,1	0,104	0,103	0,218	0,125
3,5	33,3	0,125	0,115	0,242	0,144
4,0	34,0	0,139	0,130	0,263	0,161
4,5	35,2	0,173	0,144	0,294	0,186
5,0	36,1	0,201	0,158	0,318	0,208
5,5	35,1	0,210	0,160	0,327	0,213
6,0	33,9	0,205	0,160	0,330	0,212
6,5	33,1	0,210	0,160	0,327	0,213
7,0	32,0	0,210	0,158	0,311	0,210
7,5	30,9	0,205	0,153	0,297	0,203
8,0	29,8	0,194	0,149	0,291	0,196
8,5	29,0	0,177	0,148	0,280	0,188
9,0	28,2	0,163	0,142	0,266	0,177
9,5	27,1	0,139	0,135	0,256	0,162
10,0	26,5	0,114	0,135	0,242	0,148
10,5	28,5	0,146	0,144	0,276	0,172
11,0	30,3	0,170	0,152	0,297	0,190
11,5	32,4	0,191	0,164	0,321	0,208
12,0	34,3	0,208	0,169	0,345	0,220
12,5	35,8	0,222	0,178	0,361	0,233
13,0	37,7	0,240	0,190	0,381	0,249
13,5	40,0	0,267	0,205	0,402	0,270
14,0	41,7	0,295	0,219	0,422	0,291
14,5	44,2	0,334	0,252	0,467	0,330
15,0	41,6	0,347	0,256	0,478	0,338
15,5	39,6	0,347	0,249	0,480	0,334
16,0	37,6	0,335	0,246	0,485	0,329
16,5	35,6	0,329	0,241	0,475	0,323
17,0	33,9	0,326	0,237	0,468	0,318
17,5	31,7	0,321	0,228	0,450	0,309
18,0	30,3	0,301	0,223	0,437	0,297
18,5	28,3	0,277	0,217	0,420	0,283
19,0	26,2	0,263	0,205	0,399	0,268
19,5	29,2	0,289	0,218	0,432	0,290
20,0	31,8	0,318	0,225	0,445	0,305
20,5	35,4	0,344	0,230	0,464	0,319
21,0	38,0	0,374	0,238	0,484	0,336
21,5	41,4	0,408	0,248	0,510	0,355
22,0	44,4	0,436	0,266	0,529	0,378
22,5	47,4	0,511	0,295	0,579	0,424
23,0	49,9	0,563	0,315	0,619	0,457
23,5	53,1	0,625	0,338	0,663	0,494
24,0	56,3	0,691	0,365	0,713	0,537
24,5	59,1	0,757	0,390	0,763	0,577
25,0	61,6	0,789	0,405	0,794	0,600
25,5	61,6	0,797	0,414	0,804	0,611
26,0	59,0	0,799	0,413	0,805	0,610
26,5	55,7	0,807	0,417	0,822	0,618
27,0	52,6	0,806	0,418	0,829	0,620
27,5	50,0	0,802	0,418	0,835	0,620
28,0	47,4	0,802	0,419	0,840	0,622
28,5	43,7	0,799	0,411	0,840	0,615
29,0	40,8	0,795	0,407	0,833	0,610
29,5	37,8	0,785	0,398	0,821	0,599
30,0	35,6	0,778	0,392	0,807	0,591
30,5	33,2	0,761	0,388	0,790	0,582
31,0	29,8	0,733	0,380	0,755	0,564
31,5	26,3	0,691	0,364	0,709	0,535
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					





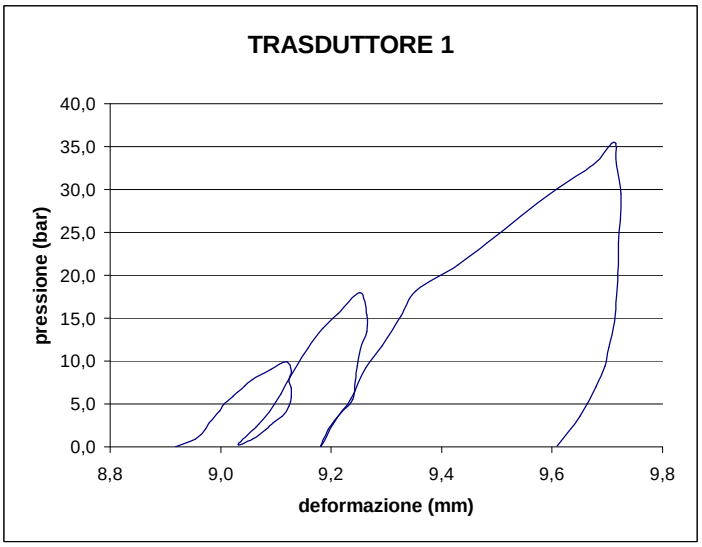


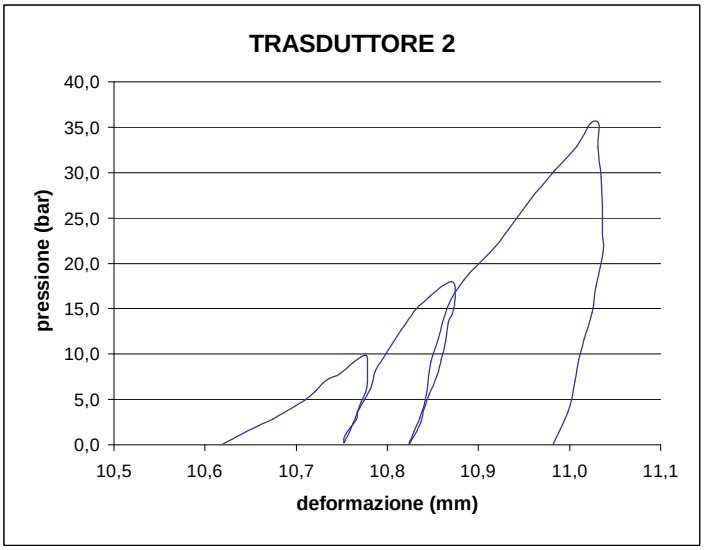
TEKNOS S.R.L.

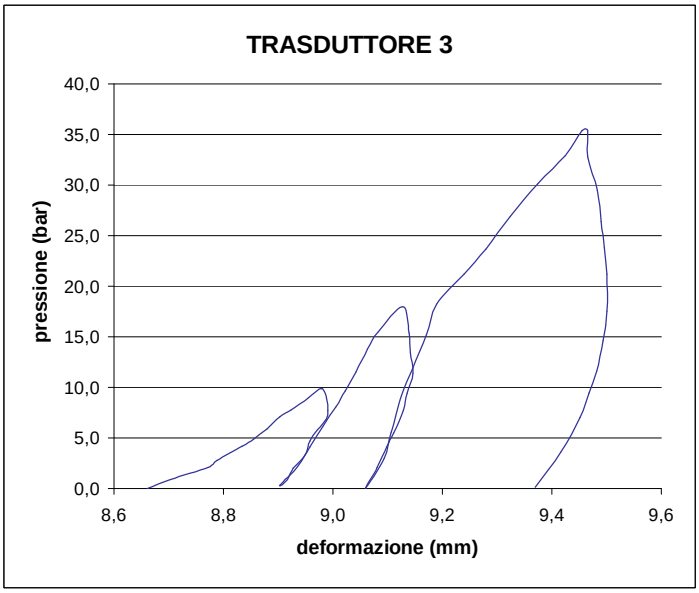
DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 150,0

VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI (valori assoluti)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	26,2	8,918	10,618	8,661	9,323
0,5	27,1	8,954	10,635	8,703	9,357
1,0	28,3	8,973	10,659	8,772	9,397
1,5	29,0	8,980	10,674	8,788	9,409
2,0	30,4	8,998	10,698	8,834	9,440
2,5	31,1	9,005	10,709	8,855	9,453
3,0	32,1	9,022	10,721	8,879	9,471
3,5	33,3	9,043	10,733	8,903	9,491
4,0	34,0	9,057	10,748	8,924	9,508
4,5	35,2	9,091	10,762	8,955	9,536
5,0	36,1	9,119	10,776	8,979	9,559
5,5	35,1	9,128	10,778	8,988	9,567
6,0	33,9	9,123	10,778	8,991	9,566
6,5	33,1	9,128	10,778	8,988	9,567
7,0	32,0	9,128	10,776	8,972	9,560
7,5	30,9	9,123	10,771	8,958	9,551
8,0	29,8	9,112	10,767	8,952	9,544
8,5	29,0	9,095	10,766	8,941	9,533
9,0	28,2	9,081	10,760	8,927	9,521
9,5	27,1	9,057	10,753	8,917	9,507
10,0	26,5	9,032	10,753	8,903	9,493
10,5	28,5	9,064	10,762	8,937	9,520
11,0	30,3	9,088	10,770	8,958	9,538
11,5	32,4	9,109	10,782	8,982	9,558
12,0	34,3	9,126	10,787	9,006	9,575
12,5	35,8	9,140	10,796	9,022	9,588
13,0	37,7	9,158	10,808	9,042	9,606
13,5	40,0	9,185	10,823	9,063	9,627
14,0	41,7	9,213	10,837	9,083	9,649
14,5	44,2	9,252	10,870	9,128	9,689
15,0	41,6	9,265	10,874	9,139	9,699
15,5	39,6	9,265	10,867	9,141	9,698
16,0	37,6	9,253	10,864	9,146	9,694
16,5	35,6	9,247	10,859	9,136	9,687
17,0	33,9	9,244	10,855	9,129	9,682
17,5	31,7	9,239	10,846	9,111	9,671
18,0	30,3	9,219	10,841	9,098	9,658
18,5	28,3	9,195	10,835	9,081	9,641
19,0	26,2	9,181	10,823	9,060	9,625
19,5	29,2	9,207	10,836	9,093	9,650
20,0	31,8	9,236	10,843	9,106	9,668
20,5	35,4	9,262	10,848	9,125	9,686
21,0	38,0	9,292	10,856	9,145	9,706
21,5	41,4	9,326	10,866	9,171	9,731
22,0	44,4	9,354	10,884	9,190	9,753
22,5	47,4	9,429	10,913	9,240	9,807
23,0	49,9	9,481	10,933	9,280	9,846
23,5	53,1	9,543	10,956	9,324	9,891
24,0	56,3	9,609	10,983	9,374	9,940
24,5	59,1	9,675	11,008	9,424	9,990
25,0	61,6	9,707	11,023	9,455	10,017
25,5	61,6	9,715	11,032	9,465	10,026
26,0	59,0	9,717	11,031	9,466	10,026
26,5	55,7	9,725	11,035	9,483	10,037
27,0	52,6	9,724	11,036	9,490	10,039
27,5	50,0	9,720	11,036	9,496	10,040
28,0	47,4	9,720	11,037	9,501	10,042
28,5	43,7	9,717	11,029	9,501	10,039
29,0	40,8	9,713	11,025	9,494	10,034
29,5	37,8	9,703	11,016	9,482	10,023
30,0	35,6	9,696	11,010	9,468	10,014
30,5	33,2	9,679	11,006	9,451	10,001
31,0	29,8	9,651	10,998	9,416	9,975
31,5	26,3	9,609	10,982	9,370	9,939
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					







TEKNOS S.R.L.

DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 150,0

MODULI DI DEFORMAZIONE E MODULI ELASTICI CALCOLATI PER OGNI TRASDUTTORE E SULLA DEFORMAZIONE MEDIA

MODULO DI PRIMO CARICO Ed (Mpa)

CICLO DI CARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	9,6	18,0	9,6	18,0	9,6	18,0	9,6	18,0
	979		**1482**		**1034**		**1086**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	18,2	35,4	18,2	35,4	18,2	35,4	18,2	35,4
	636		**1615**		**847**		**854**	

MODULO DI DEFORMAZIONE Ed (Mpa)

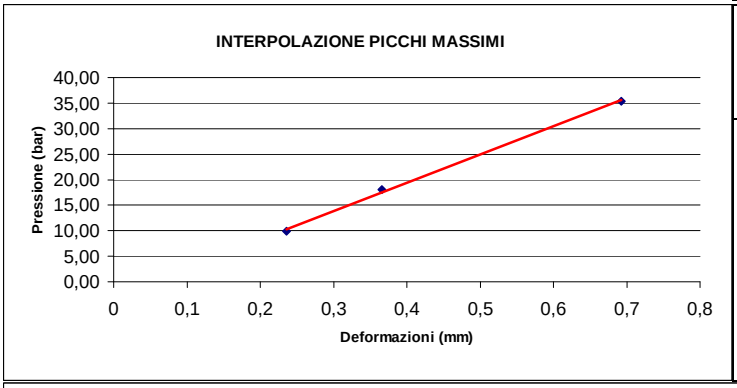
CICLO DI CARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
1°	0,0	9,9	0,0	9,9	0,0	9,9	0,0	9,9
	643		**818**		**406**		**548**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,3	18,0	0,3	18,0	0,3	18,0	0,3	18,0
	1050		**1975**		**1027**		**917**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	0,0	35,4	0,0	35,4	0,0	35,4	0,0	35,4
	879		**2311**		**1170**		**1182**	

MODULO DI RICARICO Ed (Mpa)

CICLO DI RICARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,3	9,6	0,3	9,6	0,3	9,6	0,3	9,6
	1124		**2823**		**1020**		**804**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	0,0	18,2	0,0	18,2	0,0	18,2	0,0	18,2
	1373		**3895**		**1828**		**1856**	

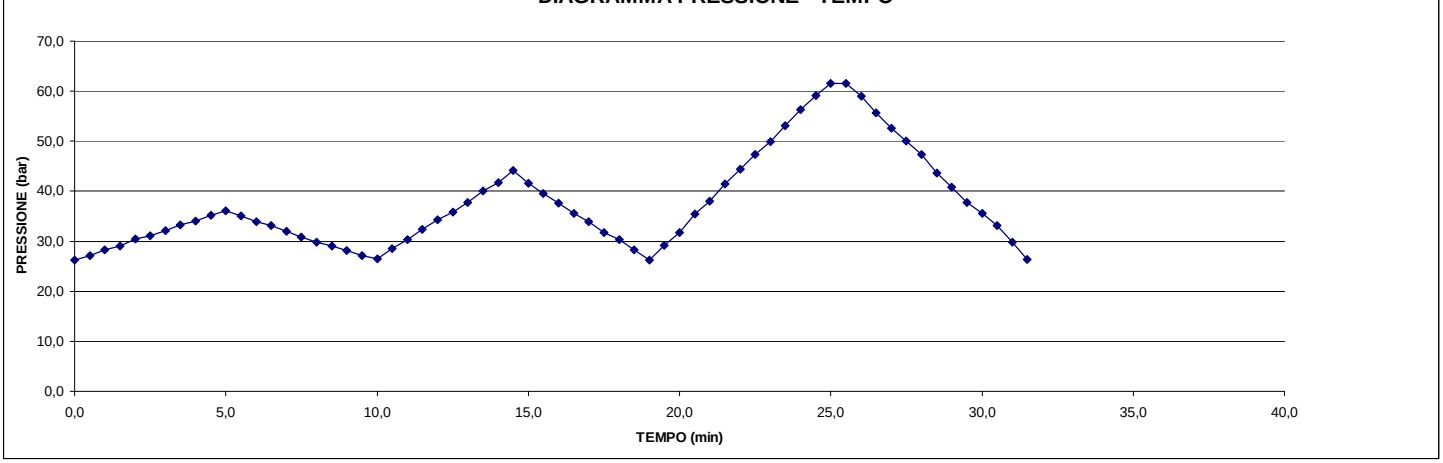
MODULO ELASTICO Ee (Mpa)

CICLO DI SCARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
1°	9,9	0,3	9,9	0,3	9,9	0,3	9,9	0,3
	1440		**5449**		**1649**		**1027**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	18,0	0,0	18,0	0,0	18,0	0,0	18,0	0,0
	3309		**4999**		**3455**		**3671**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	35,4	0,1	35,4	0,1	35,4	0,1	35,4	0,1
	4347		**9216**		**4851**		**5297**	



MODULO RICAVATO DALL'INTERPOLAZIONE DEI VALORI MASSIMI DI PRESSIONE RAGGIUNTI AD OGNI CICLO

Ed= **722** **Mpa**



TEKNOS S.R.L.

SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D1** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP

PROVA ESEGUITA ALLA PRESSIONE COSTANTE DI **61,6** bar

TEMPO MAX DELLA PROVA: **185** sec **3,1** min

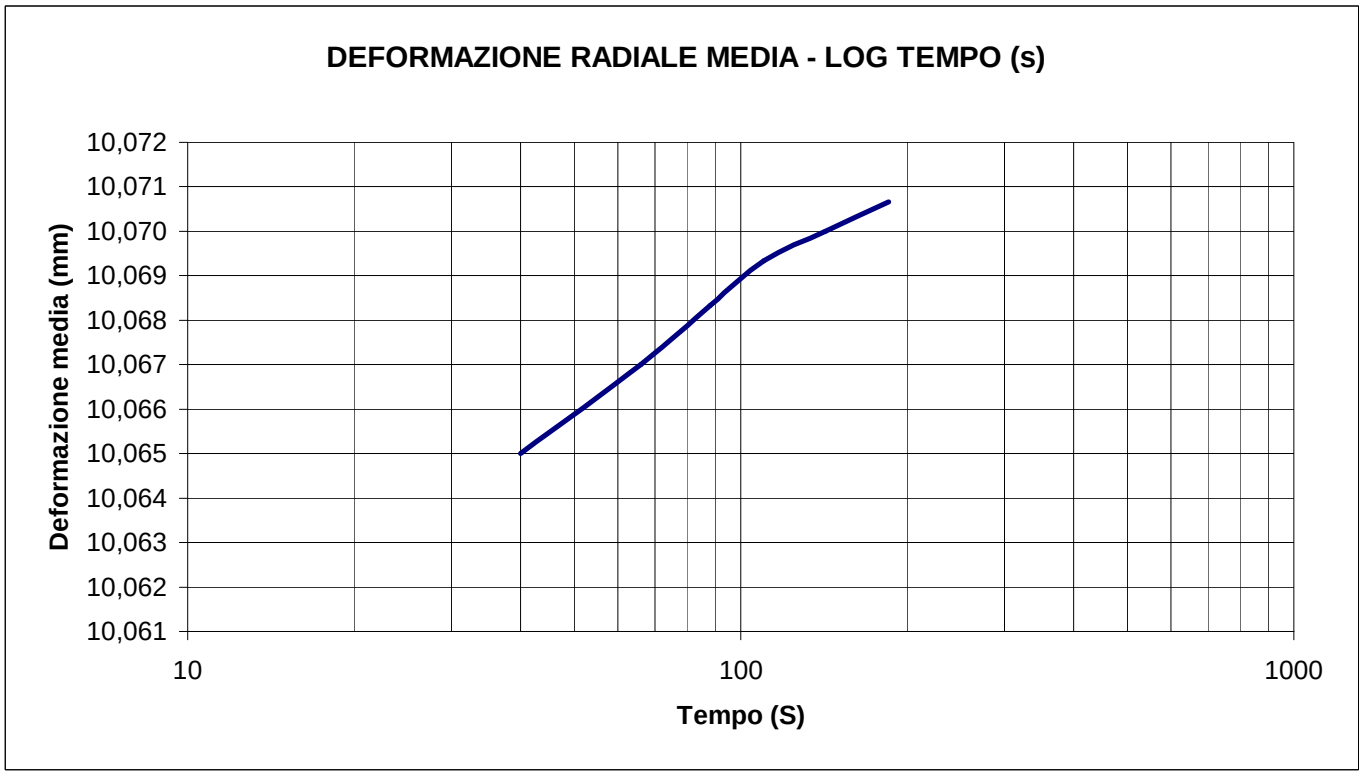
TABELLA DATI

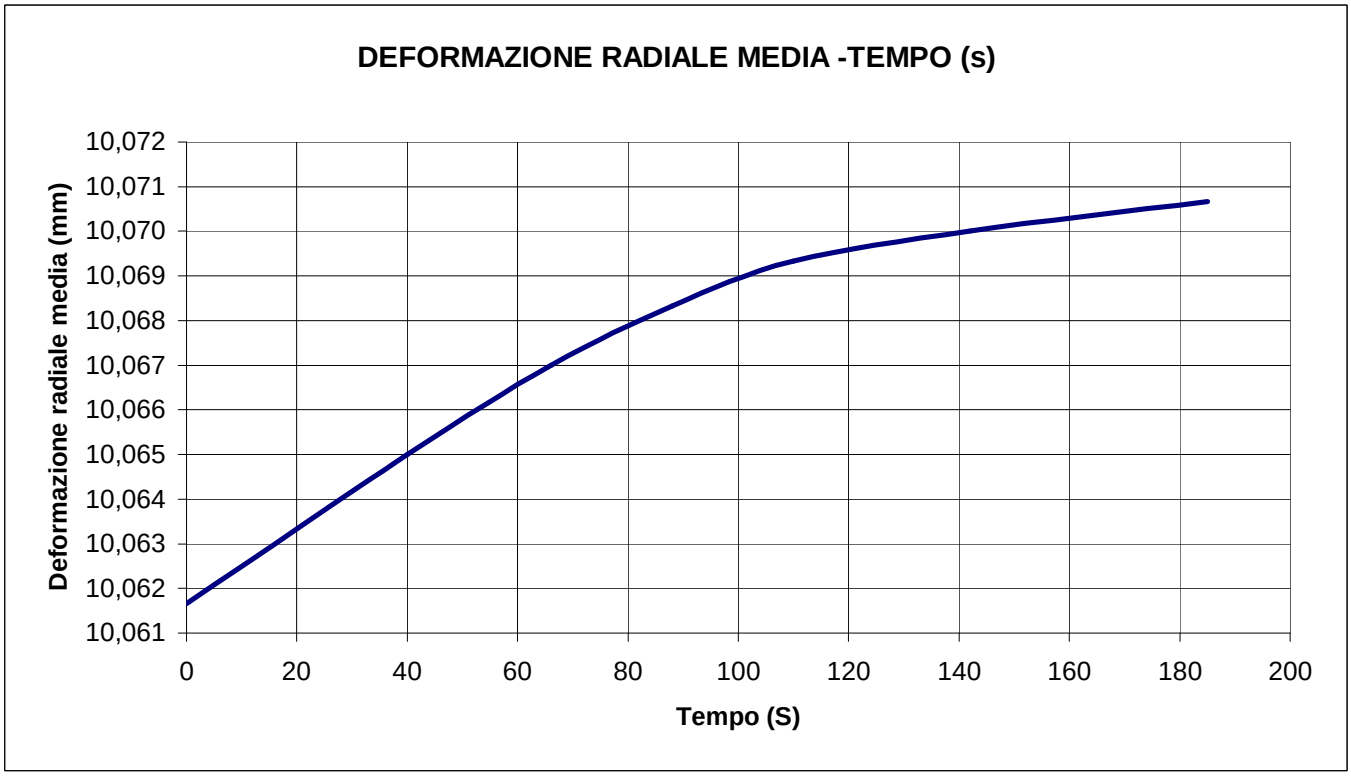
ORA	PRESS.	D1	D2	D3	TEMPO(s)	D(medio)	ΔD
10.06.02	61,6	9,707	11,023	9,455	0	10,062	0,000
10.06.42	61,6	9,709	11,026	9,460	40	10,065	0,003
10.07.08	61,6	9,711	11,028	9,462	66	10,067	0,005
10.07.30	61,6	9,713	11,029	9,463	88	10,068	0,007
10.07.52	61,6	9,714	11,030	9,464	110	10,069	0,008
10.08.24	61,6	9,715	11,031	9,464	142	10,070	0,008
10.09.07	61,6	9,715	11,032	9,465	185	10,071	0,009

TEKNOS S.R.L.

SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D1** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP



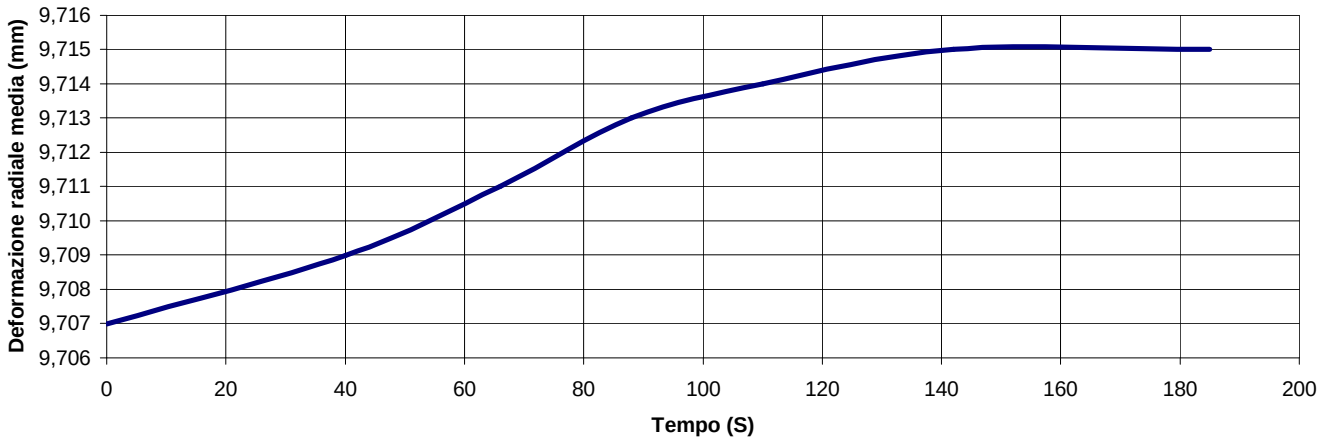


TEKNOS S.R.L.

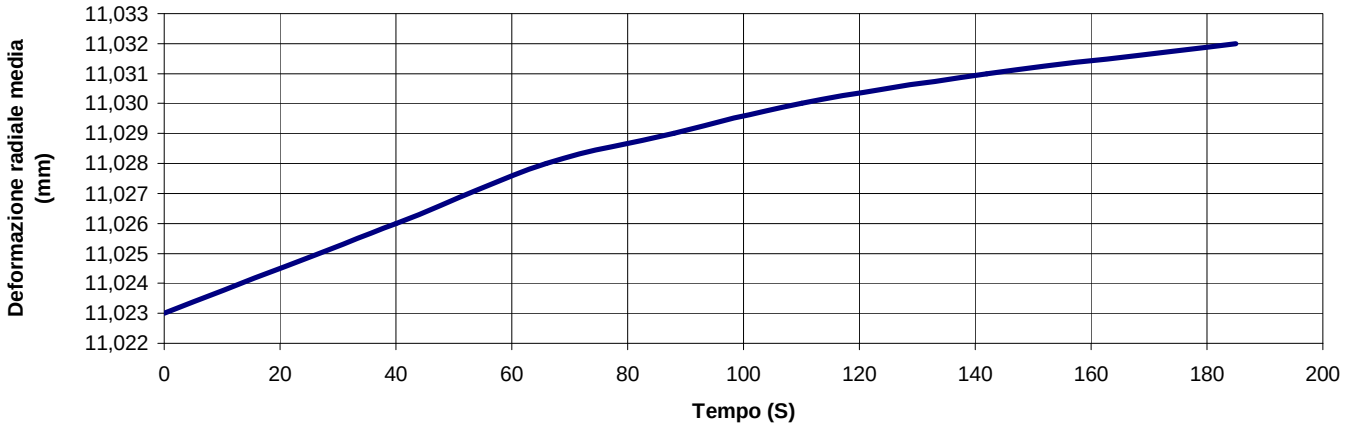
SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D1** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP

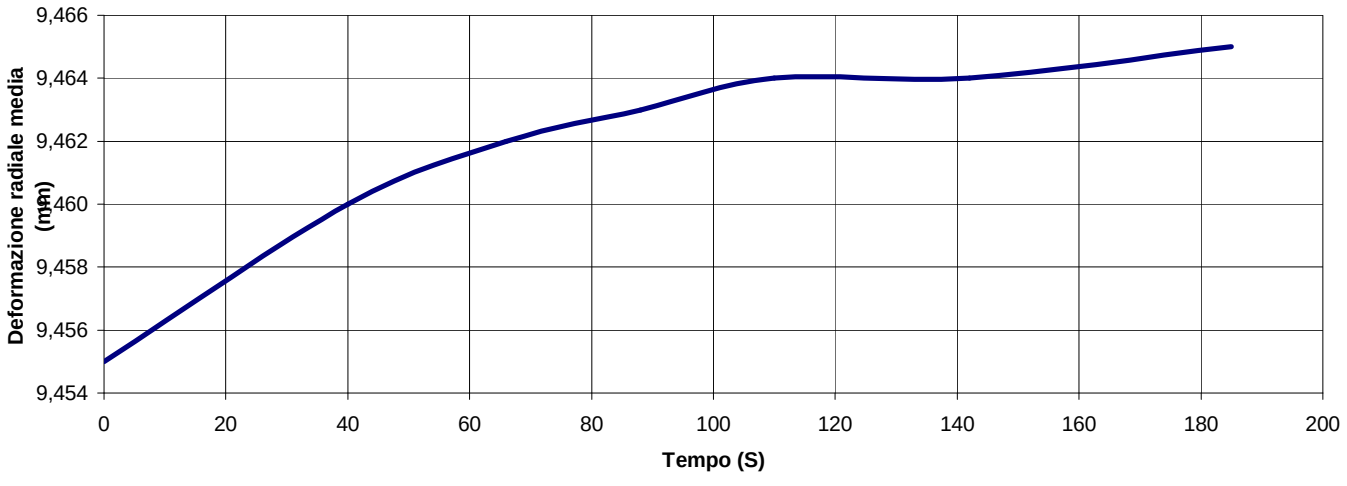
DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D1 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D2 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D3 (mm) -TEMPO (s)



PROVA DILATOMETRICA
con DILAROC TELEMAC

CERT.N.: E09/35

DATI PROVA

COMMITTENTE: **SPEA S.P.A.**

LOCALITA': **VOLTRI-VIA DELLA BRIGNA**

SONDAGGIO: **VV27**

PROVA N.: **D2**

DATA: **23/03/2012**

PROF. PROVA (m): **120,0**

DIAMETRO SONDAGGIO (mm): **105,6**

UTENSILE DI PERFORAZIONE: **CAROTIERE DOPPIO**

INCLINAZIONE (°): **90**

ESECUZ. ED INTERPRETAZIONE: **DOTT. COLOTTI**

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

TIPO STRUMENTO: **DILATOMETRO FLESSIBILE DILAROC**

DIAMETRO GUAINA(mm): **95**

TIPO GUAINA:

PRESSIONE MAX. (Mpa): **20**

CENTRAL.ACQUISIZIONE:**LM 99/16 MOD. DMP 02/95**

SONDA: **N°14D01**

DATI LITOLOGICI

LITOLOGIA:

PROFONDITA' FALDA DA p.c.:

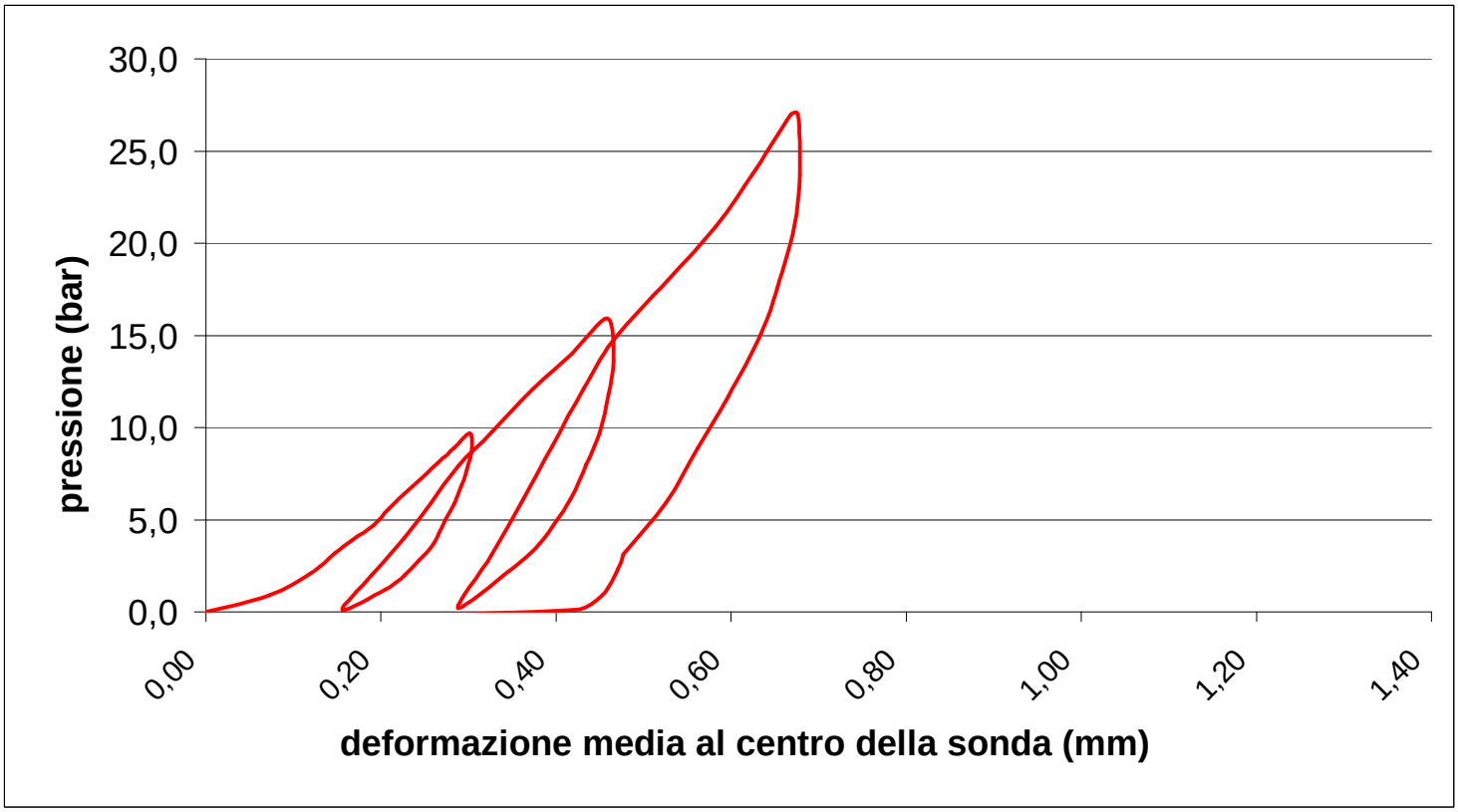
GRADO DI ALTERAZIONE:

RQD (stimato):

	Ed		Ee	
MODULO DI DEFORMAZIONE: CALCOLATO SUL 2°CARICO	**688**	**Mpa**	MODULO ELASTICO: CALCOLATO SUL 2°SCARICO	**1212**	**Mpa**

GRAFICO PRESSIONE - DEFORMAZIONE

(deformazione ricavata dalla media dei tre trasduttori)

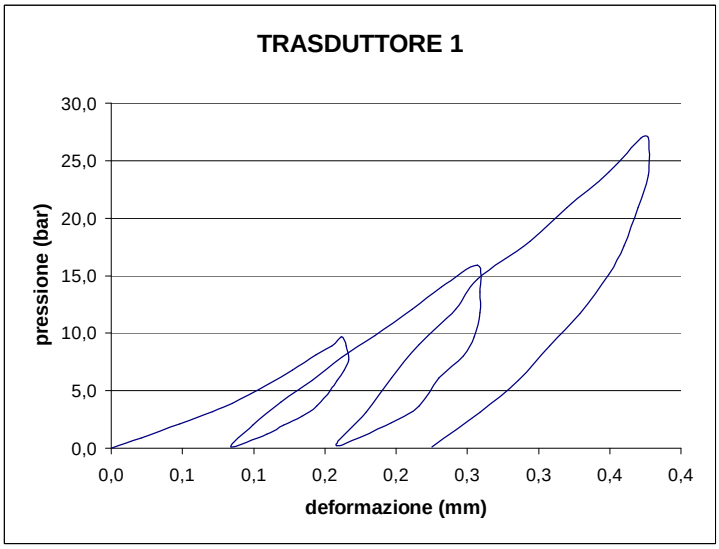


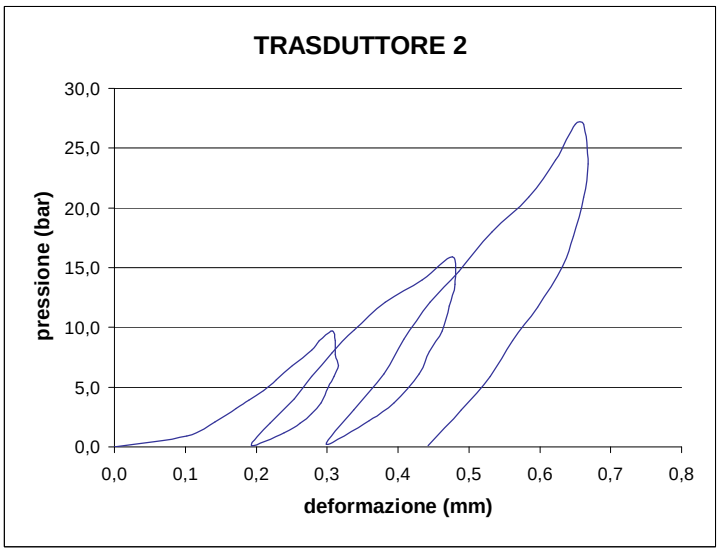
TEKNOS S.R.L.

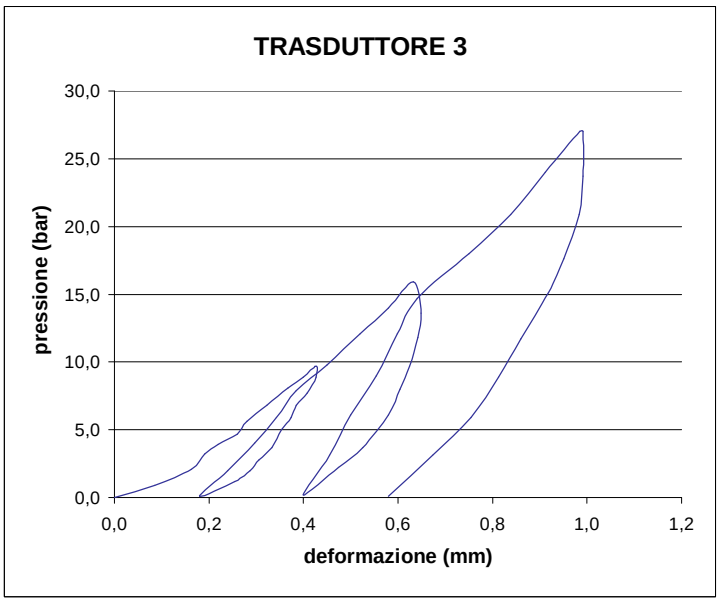
DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 120,0

VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI
(valori relativi)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	19,2	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	20,1	0,021	0,102	0,085	0,043
1,0	21,3	0,048	0,142	0,163	0,088
1,5	22,4	0,071	0,172	0,191	0,119
2,0	23,1	0,085	0,190	0,220	0,139
2,5	23,9	0,097	0,210	0,260	0,159
3,0	24,8	0,111	0,228	0,281	0,177
3,5	26,0	0,127	0,251	0,322	0,200
4,0	27,3	0,144	0,278	0,367	0,226
4,5	28,1	0,155	0,289	0,400	0,242
5,0	28,9	0,162	0,307	0,427	0,255
5,5	28,1	0,165	0,312	0,427	0,258
6,0	26,9	0,167	0,312	0,408	0,257
6,5	26,0	0,163	0,316	0,385	0,252
7,0	25,1	0,159	0,310	0,374	0,246
7,5	24,2	0,154	0,302	0,353	0,237
8,0	22,9	0,144	0,292	0,334	0,225
8,5	22,0	0,134	0,278	0,306	0,209
9,0	21,2	0,121	0,262	0,287	0,193
9,5	20,4	0,109	0,239	0,254	0,173
10,0	19,3	0,084	0,193	0,180	0,132
10,5	21,2	0,099	0,219	0,240	0,160
11,0	23,2	0,119	0,254	0,296	0,191
11,5	25,1	0,141	0,278	0,343	0,221
12,0	27,1	0,162	0,307	0,385	0,249
12,5	29,0	0,185	0,339	0,450	0,284
13,0	31,3	0,211	0,382	0,520	0,324
13,5	33,2	0,232	0,435	0,580	0,360
14,0	35,1	0,257	0,477	0,632	0,396
14,5	32,8	0,259	0,480	0,649	0,401
15,0	31,0	0,259	0,472	0,642	0,398
15,5	28,9	0,255	0,462	0,624	0,390
16,0	27,2	0,247	0,444	0,604	0,377
16,5	25,3	0,230	0,430	0,580	0,357
17,0	22,9	0,216	0,395	0,525	0,331
17,5	21,4	0,197	0,359	0,474	0,301
18,0	19,4	0,158	0,299	0,399	0,246
18,5	22,3	0,179	0,338	0,455	0,279
19,0	25,3	0,197	0,380	0,500	0,309
19,5	28,2	0,216	0,408	0,554	0,338
20,0	31,3	0,242	0,445	0,598	0,373
20,5	33,9	0,257	0,486	0,641	0,400
21,0	37,2	0,294	0,533	0,751	0,454
21,5	40,1	0,320	0,584	0,838	0,497
22,0	43,2	0,349	0,622	0,911	0,539
22,5	46,2	0,372	0,650	0,984	0,572
23,0	46,2	0,377	0,662	0,991	0,580
23,5	42,9	0,377	0,668	0,991	0,582
24,0	40,1	0,370	0,662	0,983	0,574
24,5	36,8	0,360	0,647	0,951	0,558
25,0	34,3	0,349	0,632	0,918	0,542
25,5	30,9	0,329	0,597	0,860	0,510
26,0	28,1	0,308	0,562	0,812	0,479
26,5	25,1	0,286	0,530	0,755	0,447
27,0	22,3	0,259	0,489	0,673	0,406
27,5	19,3	0,225	0,442	0,580	0,356
28,0					
28,5					
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					





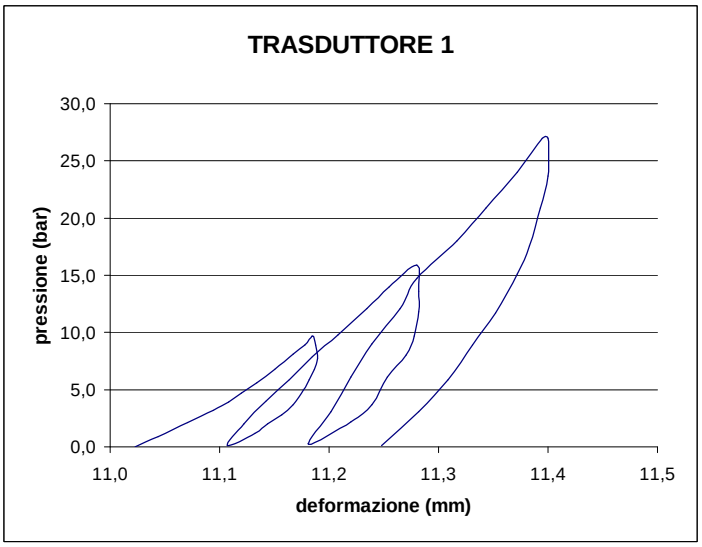


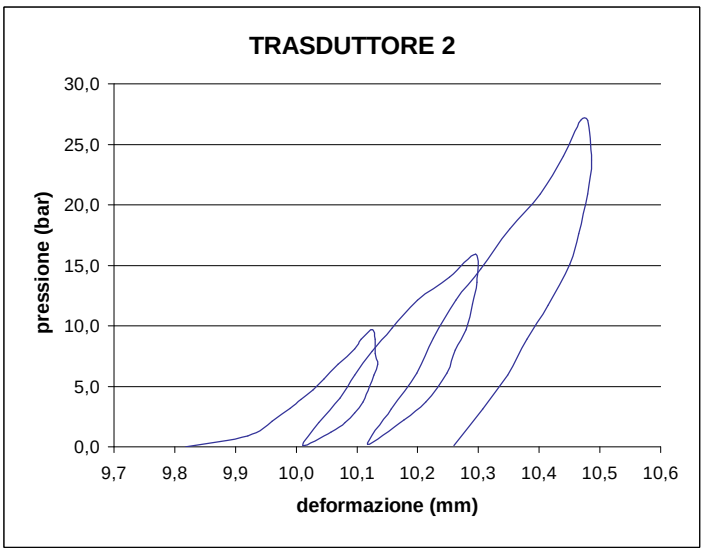
TEKNOS S.R.L.

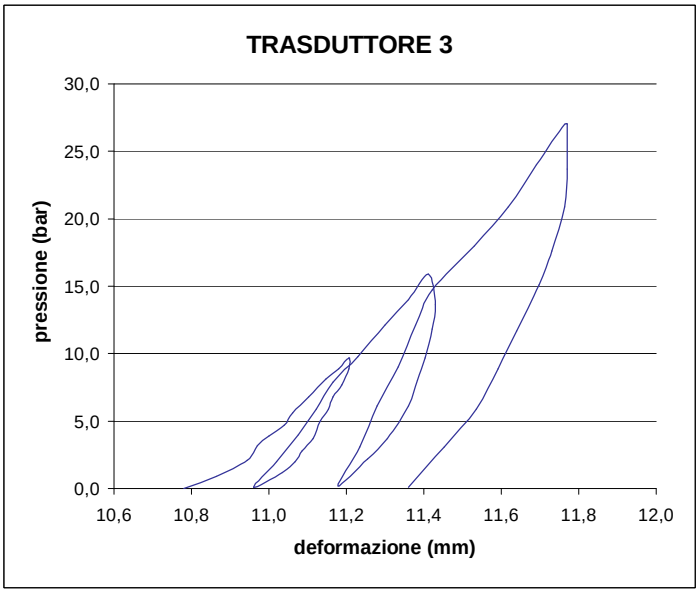
DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 120,0

VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI (valori assoluti)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	19,2	11,023	9,818	10,780	10,514
0,5	20,1	11,044	9,920	10,865	10,586
1,0	21,3	11,071	9,960	10,943	10,634
1,5	22,4	11,094	9,990	10,971	10,661
2,0	23,1	11,108	10,008	11,000	10,682
2,5	23,9	11,120	10,028	11,040	10,706
3,0	24,8	11,134	10,046	11,061	10,723
3,5	26,0	11,150	10,069	11,102	10,750
4,0	27,3	11,167	10,096	11,147	10,779
4,5	28,1	11,178	10,107	11,180	10,797
5,0	28,9	11,185	10,125	11,207	10,815
5,5	28,1	11,188	10,130	11,207	10,817
6,0	26,9	11,190	10,130	11,188	10,812
6,5	26,0	11,186	10,134	11,165	10,805
7,0	25,1	11,182	10,128	11,154	10,798
7,5	24,2	11,177	10,120	11,133	10,787
8,0	22,9	11,167	10,110	11,114	10,774
8,5	22,0	11,157	10,096	11,086	10,757
9,0	21,2	11,144	10,080	11,067	10,741
9,5	20,4	11,132	10,057	11,034	10,718
10,0	19,3	11,107	10,011	10,960	10,670
10,5	21,2	11,122	10,037	11,020	10,703
11,0	23,2	11,142	10,072	11,076	10,740
11,5	25,1	11,164	10,096	11,123	10,771
12,0	27,1	11,185	10,125	11,165	10,802
12,5	29,0	11,208	10,157	11,230	10,841
13,0	31,3	11,234	10,200	11,300	10,887
13,5	33,2	11,255	10,253	11,360	10,932
14,0	35,1	11,280	10,295	11,412	10,972
14,5	32,8	11,282	10,298	11,429	10,979
15,0	31,0	11,282	10,290	11,422	10,974
15,5	28,9	11,278	10,280	11,404	10,964
16,0	27,2	11,270	10,262	11,384	10,948
16,5	25,3	11,253	10,248	11,360	10,930
17,0	22,9	11,239	10,213	11,305	10,895
17,5	21,4	11,220	10,177	11,254	10,860
18,0	19,4	11,181	10,117	11,179	10,802
18,5	22,3	11,202	10,156	11,235	10,840
19,0	25,3	11,220	10,198	11,280	10,876
19,5	28,2	11,239	10,226	11,334	10,909
20,0	31,3	11,265	10,263	11,378	10,945
20,5	33,9	11,280	10,304	11,421	10,979
21,0	37,2	11,317	10,351	11,531	11,042
21,5	40,1	11,343	10,402	11,618	11,096
22,0	43,2	11,372	10,440	11,691	11,142
22,5	46,2	11,395	10,468	11,764	11,182
23,0	46,2	11,400	10,480	11,771	11,190
23,5	42,9	11,400	10,486	11,771	11,192
24,0	40,1	11,393	10,480	11,763	11,185
24,5	36,8	11,383	10,465	11,731	11,167
25,0	34,3	11,372	10,450	11,698	11,148
25,5	30,9	11,352	10,415	11,640	11,110
26,0	28,1	11,331	10,380	11,592	11,076
26,5	25,1	11,309	10,348	11,535	11,039
27,0	22,3	11,282	10,307	11,453	10,990
27,5	19,3	11,248	10,260	11,360	10,933
28,0					
28,5					
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					







TEKNOS S.R.L.

DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 120,0

MODULI DI DEFORMAZIONE E MODULI ELASTICI CALCOLATI PER OGNI TRASDUTTORE E SULLA DEFORMAZIONE MEDIA

MODULO DI PRIMO CARICO Ed (Mpa)

CICLO DI CARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	9,8	15,9	9,8	15,9	9,8	15,9	9,8	15,9
	1118		**584**		**442**		**610**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	14,7	27,0	14,7	27,0	14,7	27,0	14,7	27,0
	1412		**990**		**473**		**800**	

MODULO DI DEFORMAZIONE Ed (Mpa)

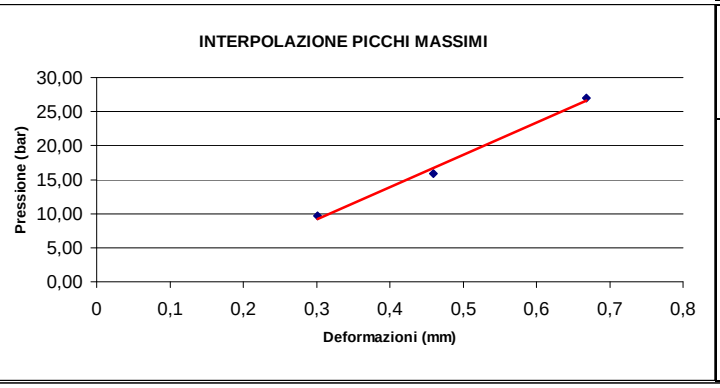
CICLO DI CARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
1°	0,0	9,7	0,0	9,7	0,0	9,7	0,0	9,7
	790		**417**		**300**		**425**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,1	15,9	0,1	15,9	0,1	15,9	0,1	15,9
	1206		**734**		**461**		**688**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	0,2	27,0	0,2	27,0	0,2	27,0	0,2	27,0
	1653		**1008**		**605**		**931**	

MODULO DI RICARICO Ed (Mpa)

CICLO DI RICARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8
	1268		**877**		**474**		**749**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	0,2	14,7	0,2	14,7	0,2	14,7	0,2	14,7
	1934		**1024**		**791**		**1081**	

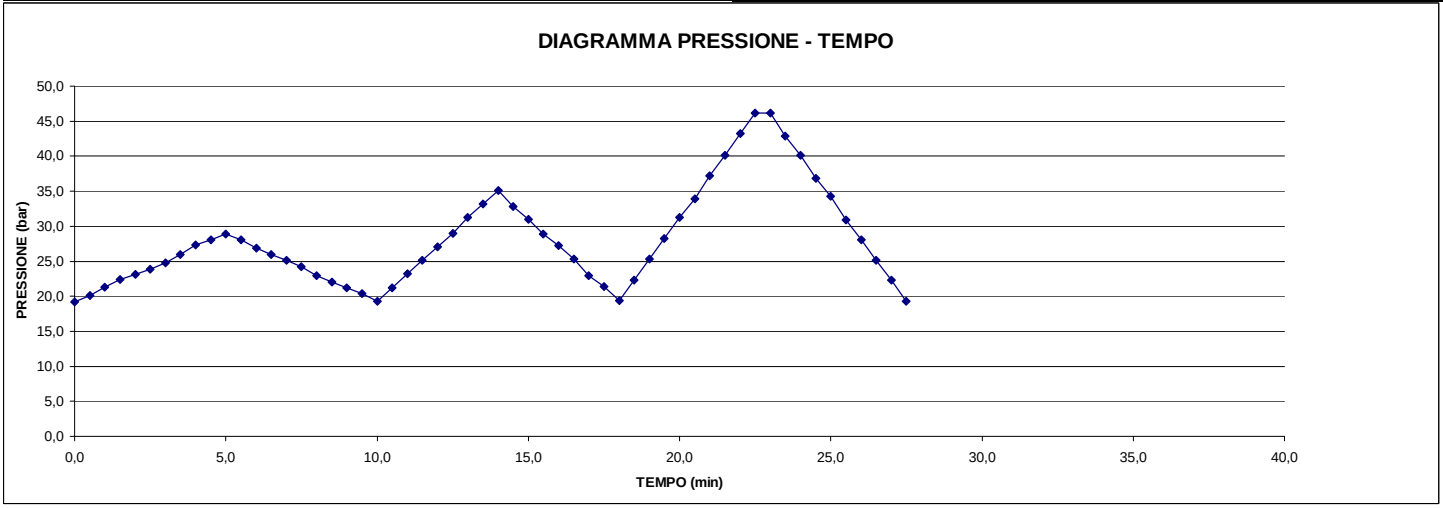
MODULO ELASTICO Ee (Mpa)

CICLO DI SCARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
1°	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1
	1625		**1112**		**513**		**874**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	15,9	0,2	15,9	0,2	15,9	0,2	15,9	0,2
	2094		**1164**		**890**		**1212**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	27,0	0,1	27,0	0,1	27,0	0,1	27,0	0,1
	2336		**1614**		**864**		**1382**	



MODULO RICAVATO DALL'INTERPOLAZIONE DEI VALORI MASSIMI DI PRESSIONE RAGGIUNTI AD OGNI CICLO

Ed= **626** **Mpa**



TEKNOS S.R.L.

SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D2** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP

PROVA ESEGUITA ALLA PRESSIONE COSTANTE DI **46,2** bar

TEMPO MAX DELLA PROVA: **239** sec **4,0** min

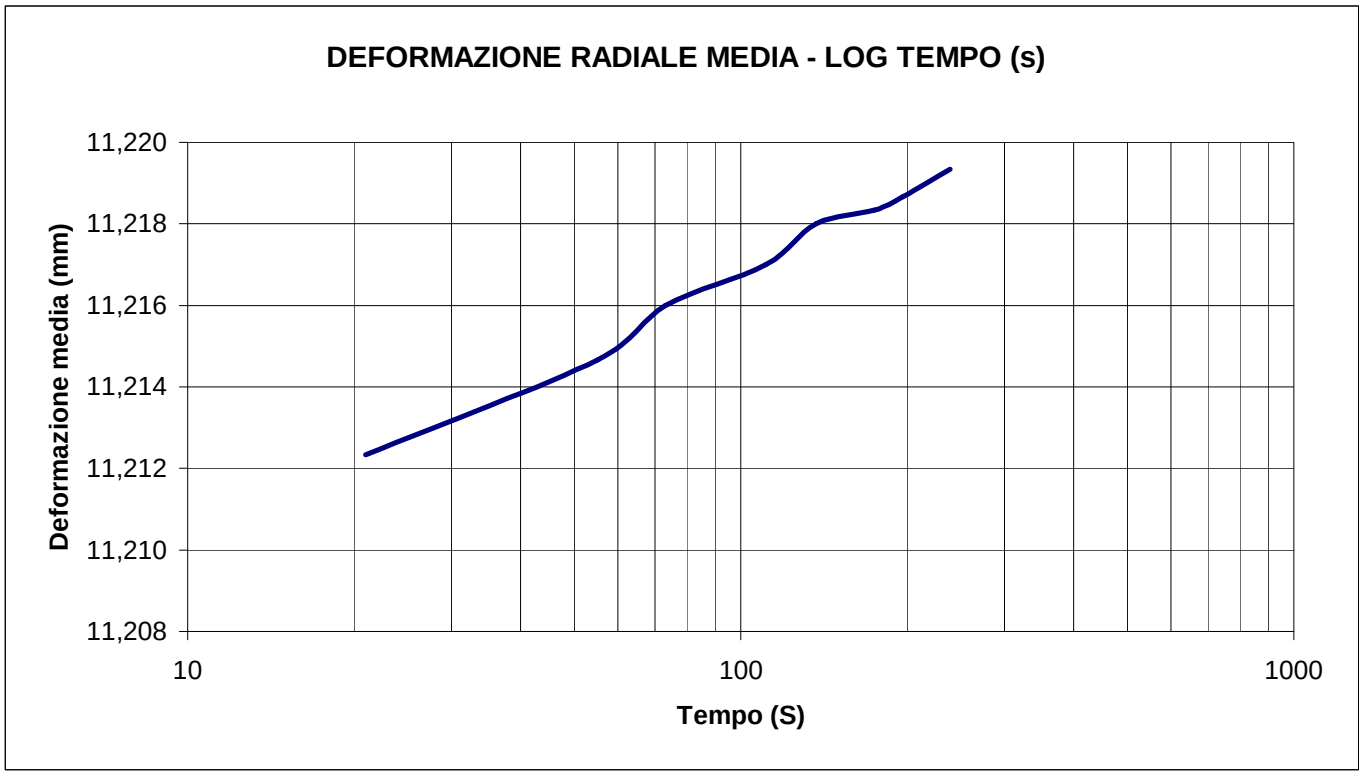
TABELLA DATI

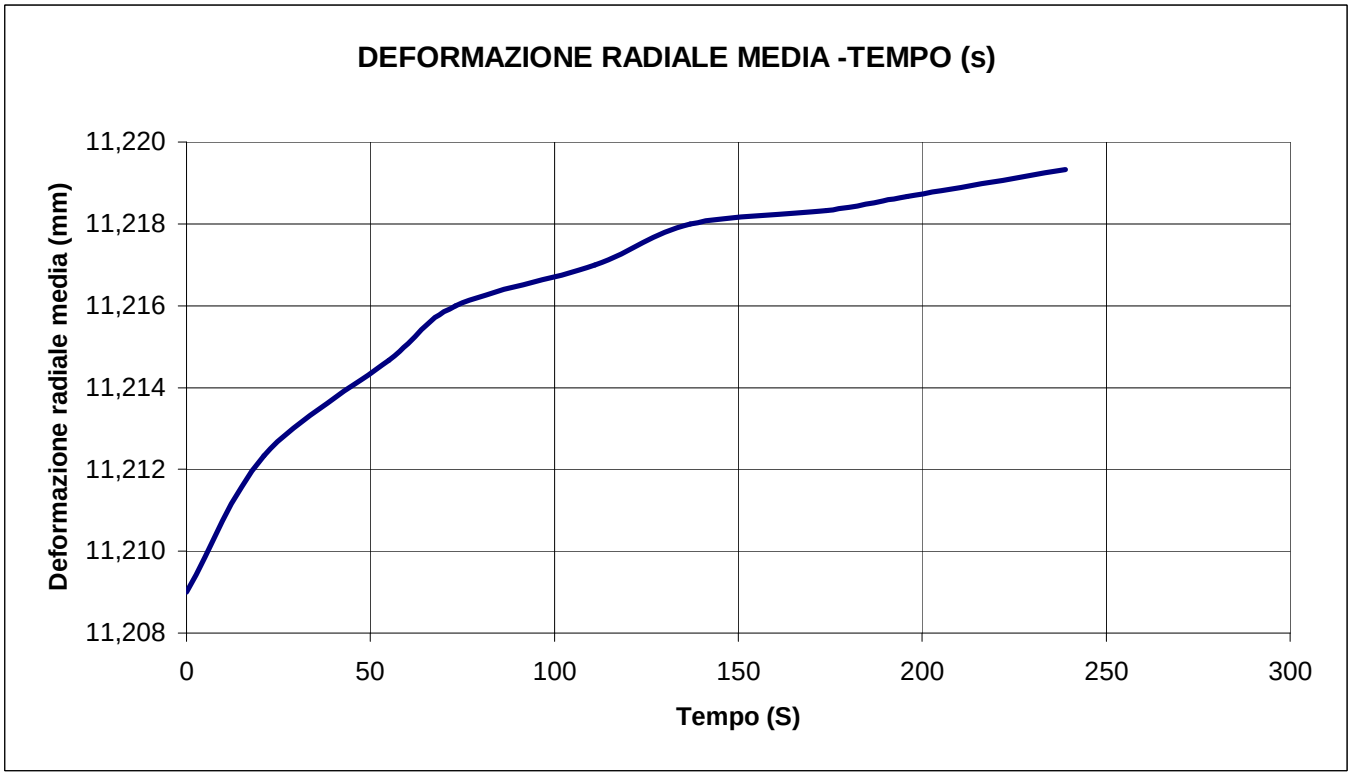
ORA	PRESS.	D1	D2	D3	TEMPO(s)	D(medio)	ΔD
11.02.36	46,2	11,395	10,468	11,764	0	11,209	0,000
11.02.57	46,2	11,397	10,472	11,768	21	11,212	0,003
11.03.31	46,2	11,398	10,476	11,770	55	11,215	0,006
11.03.49	46,2	11,399	10,478	11,771	73	11,216	0,007
11.04.27	46,2	11,400	10,479	11,772	111	11,217	0,008
11.04.53	46,2	11,401	10,480	11,773	137	11,218	0,009
11.05.30	46,2	11,401	10,481	11,773	174	11,218	0,009
11.05.52	46,2	11,402	10,481	11,773	196	11,219	0,010
11.06.35	46,2	11,403	10,482	11,773	239	11,219	0,010

TEKNOS S.R.L.

SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D2** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP



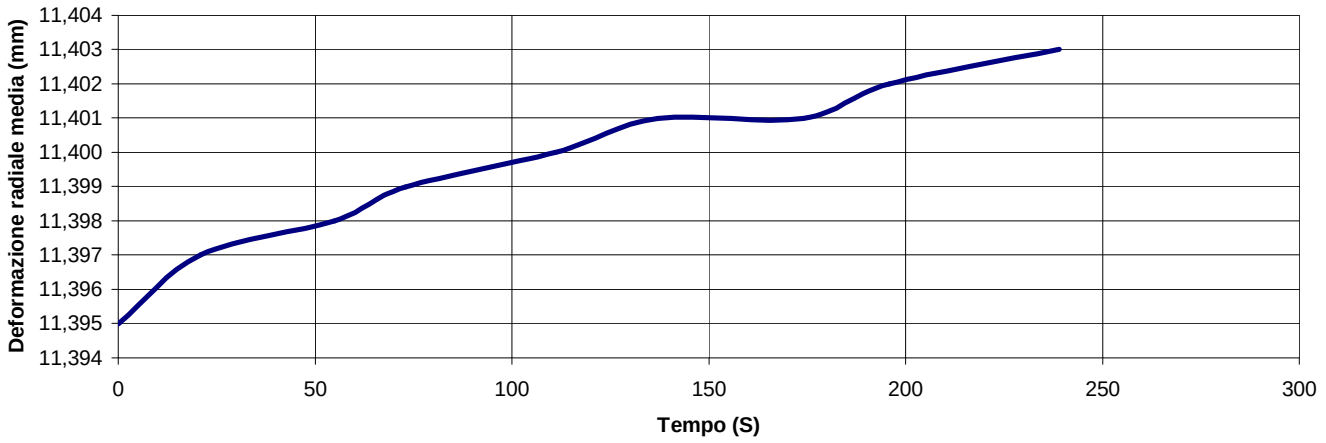


TEKNOS S.R.L.

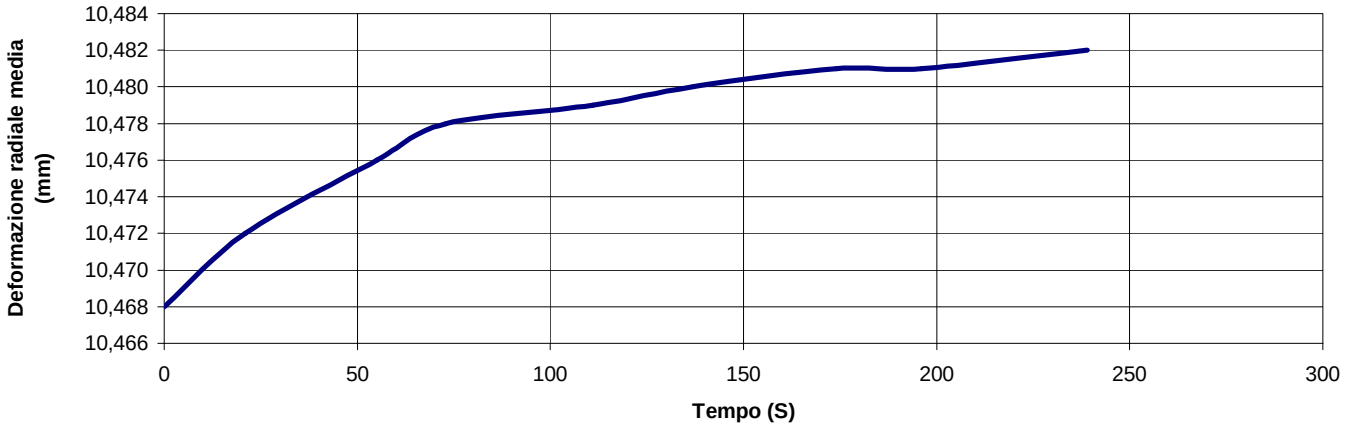
SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D2** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP

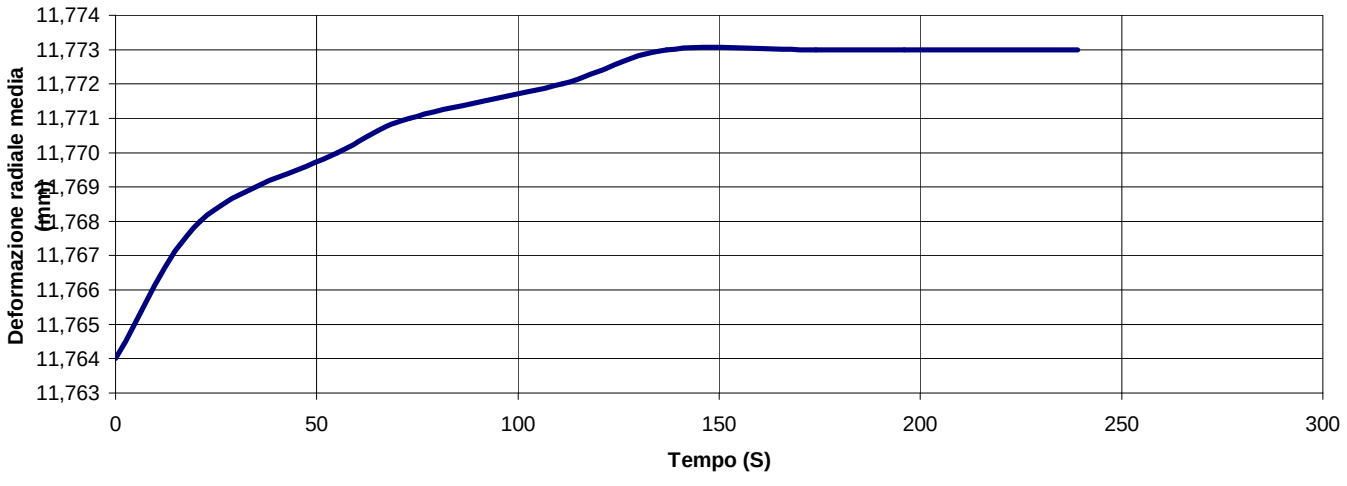
DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D1 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D2 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D3 (mm) -TEMPO (s)



PROVA DILATOMETRICA
con DILAROC TELEMAC

CERT.N.: E09/36

DATI PROVA

COMMITTENTE: **SPEA S.P.A.**

LOCALITA': **VOLTRI-VIA DELLA BRIGNA**

SONDAGGIO: **VV27**

PROVA N.: **D3**

DATA: **23/03/2012**

PROF. PROVA (m): **80,0**

DIAMETRO SONDAGGIO (mm): **106,2**

UTENSILE DI PERFORAZIONE: **CAROTIERE DOPPIO**

INCLINAZIONE (°): **90**

ESECUZ. ED INTERPRETAZIONE: **DOTT. COLOTTI**

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

TIPO STRUMENTO: **DILATOMETRO FLESSIBILE DILAROC**

DIAMETRO GUAINA(mm): **95**

TIPO GUAINA:

PRESSIONE MAX. (Mpa): **20**

CENTRAL.ACQUISIZIONE:**LM 99/16 MOD. DMP 02/95**

SONDA: **N°14D01**

DATI LITOLOGICI

LITOLOGIA:

PROFONDITA' FALDA DA p.c.:

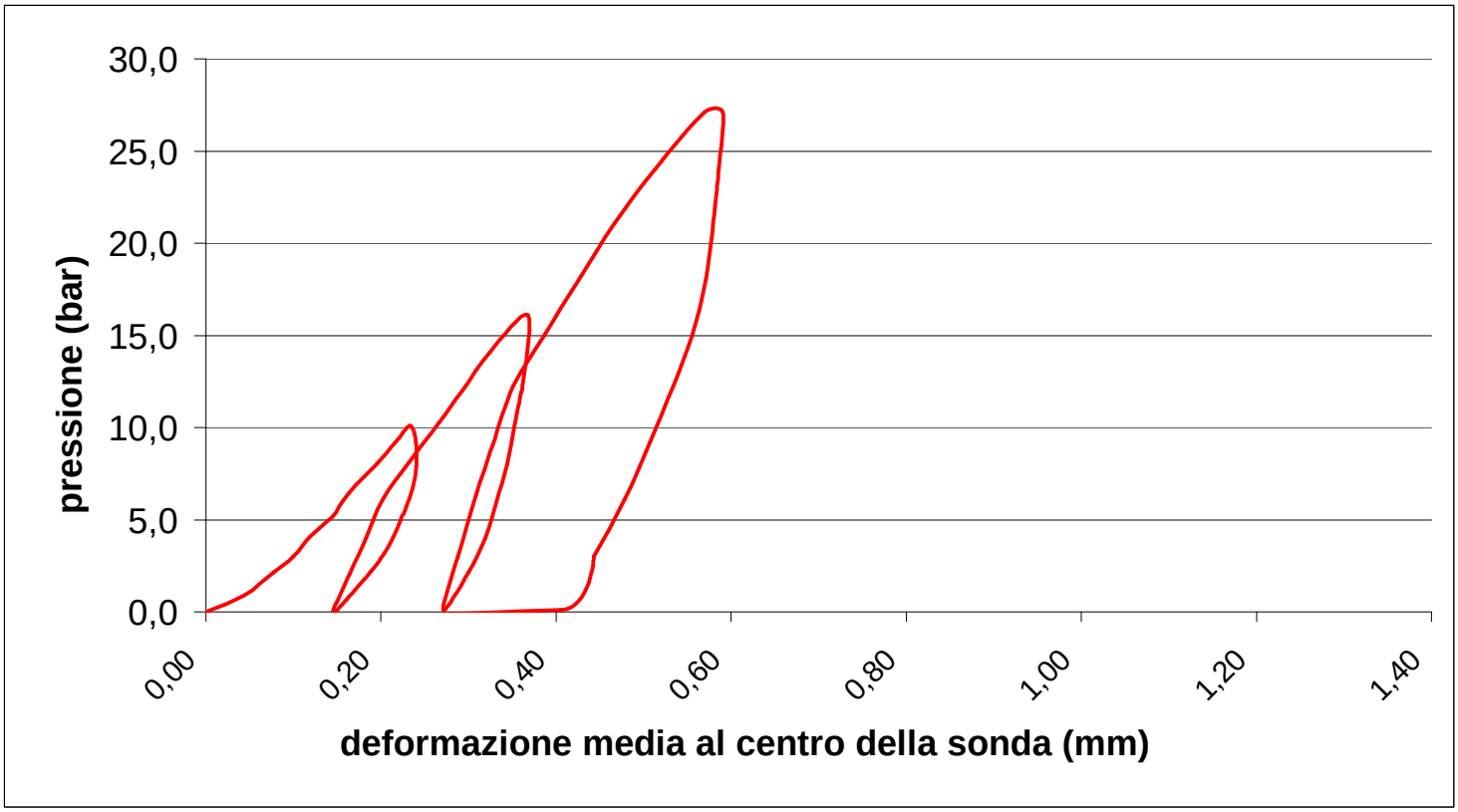
GRADO DI ALTERAZIONE:

RQD (stimato):

	Ed		Ee	
MODULO DI DEFORMAZIONE: CALCOLATO SUL 2°CARICO	**959**	**Mpa**	MODULO ELASTICO: CALCOLATO SUL 2°SCARICO	**2190** **Mpa**

GRAFICO PRESSIONE - DEFORMAZIONE

(deformazione ricavata dalla media dei tre trasduttori)

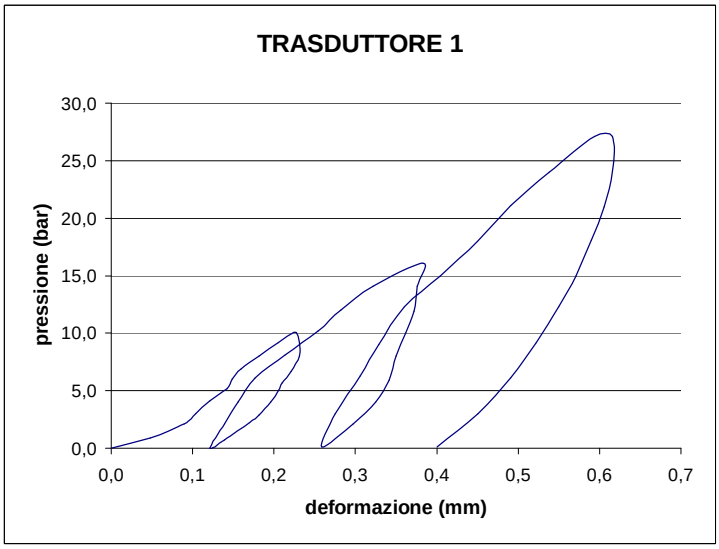


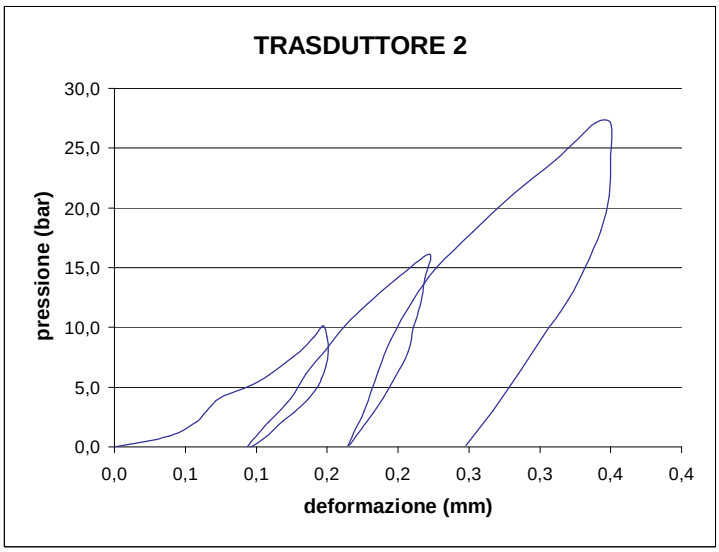
TEKNOS S.R.L.

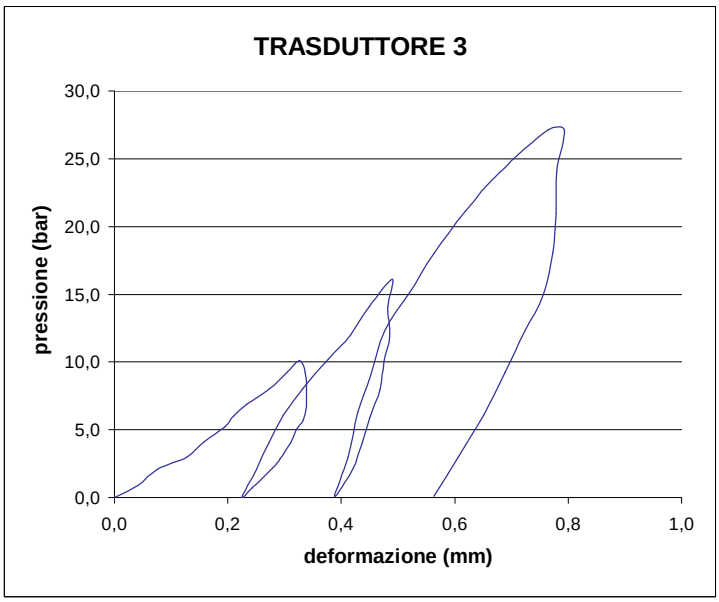
DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 80,0

VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI
(valori relativi)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	17,1	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	18,0	0,048	0,039	0,042	0,043
1,0	19,2	0,090	0,058	0,076	0,072
1,5	20,1	0,104	0,065	0,127	0,091
2,0	21,2	0,121	0,075	0,158	0,107
2,5	22,3	0,142	0,097	0,194	0,133
3,0	23,1	0,149	0,109	0,210	0,145
3,5	24,0	0,160	0,119	0,234	0,159
4,0	25,1	0,182	0,131	0,272	0,179
4,5	26,3	0,205	0,141	0,304	0,197
5,0	27,2	0,226	0,147	0,326	0,210
5,5	26,3	0,231	0,150	0,336	0,215
6,0	25,1	0,231	0,151	0,339	0,216
6,5	23,8	0,221	0,149	0,339	0,211
7,0	22,8	0,210	0,146	0,333	0,205
7,5	22,1	0,205	0,143	0,321	0,200
8,0	21,1	0,196	0,137	0,310	0,192
8,5	20,0	0,182	0,127	0,292	0,179
9,0	19,3	0,170	0,119	0,280	0,168
9,5	17,8	0,139	0,105	0,243	0,144
10,0	17,1	0,121	0,094	0,225	0,128
10,5	19,2	0,139	0,109	0,251	0,147
11,0	21,1	0,156	0,124	0,272	0,165
11,5	23,2	0,177	0,135	0,298	0,183
12,0	25,2	0,214	0,149	0,333	0,209
12,5	27,3	0,254	0,163	0,377	0,236
13,0	29,1	0,282	0,179	0,417	0,260
13,5	31,2	0,322	0,199	0,449	0,290
14,0	33,2	0,383	0,222	0,490	0,328
14,5	31,2	0,376	0,219	0,482	0,323
15,0	29,0	0,372	0,216	0,485	0,320
15,5	27,1	0,362	0,211	0,475	0,312
16,0	25,1	0,350	0,207	0,468	0,305
16,5	23,0	0,341	0,198	0,450	0,294
17,0	21,1	0,325	0,189	0,437	0,282
17,5	19,2	0,297	0,178	0,420	0,264
18,0	17,2	0,259	0,165	0,388	0,240
18,5	20,1	0,275	0,176	0,412	0,255
19,0	23,4	0,306	0,186	0,429	0,273
19,5	26,1	0,329	0,195	0,452	0,289
20,0	29,4	0,360	0,211	0,476	0,312
20,5	32,1	0,404	0,227	0,518	0,340
21,0	35,1	0,450	0,253	0,563	0,377
21,5	38,2	0,491	0,281	0,619	0,416
22,0	41,1	0,538	0,311	0,679	0,458
22,5	44,2	0,594	0,339	0,764	0,505
23,0	44,2	0,616	0,350	0,794	0,523
23,5	41,2	0,616	0,350	0,780	0,521
24,0	38,1	0,606	0,349	0,779	0,517
24,5	35,2	0,590	0,343	0,773	0,508
25,0	32,1	0,571	0,332	0,756	0,493
25,5	29,4	0,550	0,320	0,724	0,474
26,0	26,3	0,522	0,302	0,689	0,449
26,5	23,2	0,491	0,285	0,651	0,424
27,0	20,1	0,451	0,267	0,606	0,394
27,5	17,2	0,400	0,248	0,563	0,361
28,0					
28,5					
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					





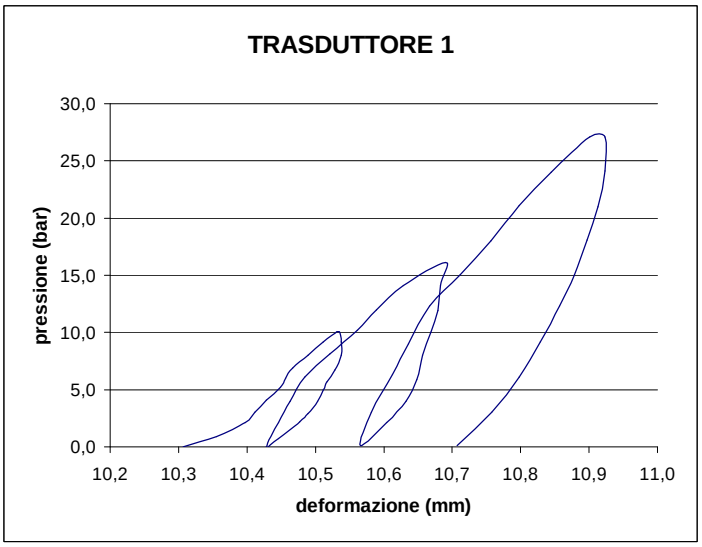


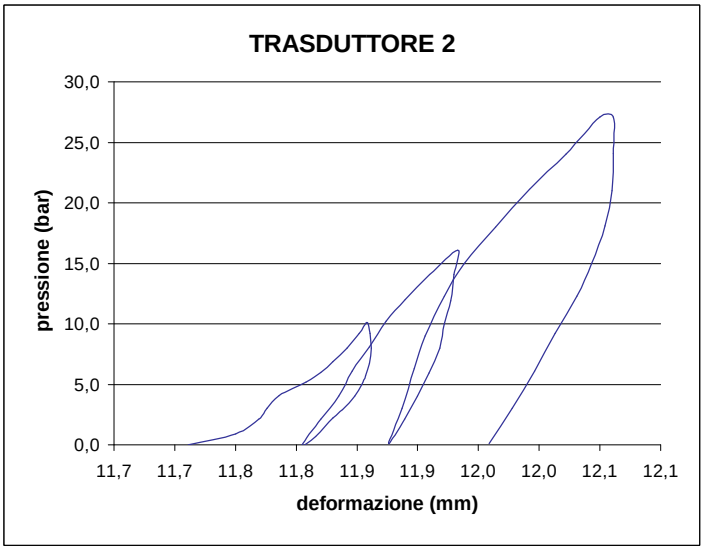
TEKNOS S.R.L.

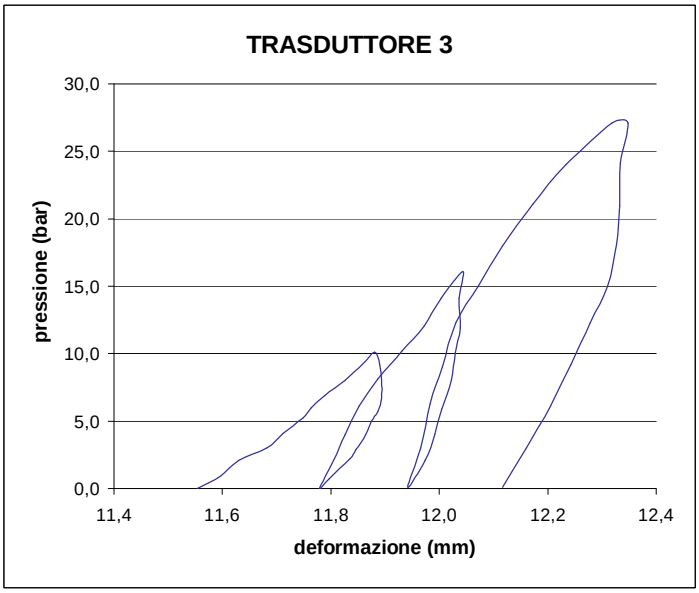
DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 80,0

VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI (valori assoluti)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	17,1	10,307	11,711	11,554	11,154
0,5	18,0	10,355	11,750	11,596	11,198
1,0	19,2	10,397	11,769	11,630	11,230
1,5	20,1	10,411	11,776	11,681	11,254
2,0	21,2	10,428	11,786	11,712	11,273
2,5	22,3	10,449	11,808	11,748	11,299
3,0	23,1	10,456	11,820	11,764	11,310
3,5	24,0	10,467	11,830	11,788	11,325
4,0	25,1	10,489	11,842	11,826	11,349
4,5	26,3	10,512	11,852	11,858	11,371
5,0	27,2	10,533	11,858	11,880	11,388
5,5	26,3	10,538	11,861	11,890	11,393
6,0	25,1	10,538	11,862	11,893	11,395
6,5	23,8	10,528	11,860	11,893	11,390
7,0	22,8	10,517	11,857	11,887	11,383
7,5	22,1	10,512	11,854	11,875	11,377
8,0	21,1	10,503	11,848	11,864	11,368
8,5	20,0	10,489	11,838	11,846	11,354
9,0	19,3	10,477	11,830	11,834	11,343
9,5	17,8	10,446	11,816	11,797	11,315
10,0	17,1	10,428	11,805	11,779	11,299
10,5	19,2	10,446	11,820	11,805	11,319
11,0	21,1	10,463	11,835	11,826	11,337
11,5	23,2	10,484	11,846	11,852	11,356
12,0	25,2	10,521	11,860	11,887	11,386
12,5	27,3	10,561	11,874	11,931	11,419
13,0	29,1	10,589	11,890	11,971	11,447
13,5	31,2	10,629	11,910	12,003	11,479
14,0	33,2	10,690	11,933	12,044	11,522
14,5	31,2	10,683	11,930	12,036	11,516
15,0	29,0	10,679	11,927	12,039	11,514
15,5	27,1	10,669	11,922	12,029	11,506
16,0	25,1	10,657	11,918	12,022	11,498
16,5	23,0	10,648	11,909	12,004	11,486
17,0	21,1	10,632	11,900	11,991	11,473
17,5	19,2	10,604	11,889	11,974	11,453
18,0	17,2	10,566	11,876	11,942	11,425
18,5	20,1	10,582	11,887	11,966	11,442
19,0	23,4	10,613	11,897	11,983	11,462
19,5	26,1	10,636	11,906	12,006	11,481
20,0	29,4	10,667	11,922	12,030	11,505
20,5	32,1	10,711	11,938	12,072	11,540
21,0	35,1	10,757	11,964	12,117	11,580
21,5	38,2	10,798	11,992	12,173	11,621
22,0	41,1	10,845	12,022	12,233	11,667
22,5	44,2	10,901	12,050	12,318	11,723
23,0	44,2	10,923	12,061	12,348	11,744
23,5	41,2	10,923	12,061	12,334	11,740
24,0	38,1	10,913	12,060	12,333	11,735
24,5	35,2	10,897	12,054	12,327	11,726
25,0	32,1	10,878	12,043	12,310	11,710
25,5	29,4	10,857	12,031	12,278	11,688
26,0	26,3	10,829	12,013	12,243	11,661
26,5	23,2	10,798	11,996	12,205	11,632
27,0	20,1	10,758	11,978	12,160	11,597
27,5	17,2	10,707	11,959	12,117	11,559
28,0					
28,5					
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					







TEKNOS S.R.L.

DATA: 23/03/2012 SONDAGGIO: VV27 PROF. PROVA (m): 80,0

MODULI DI DEFORMAZIONE E MODULI ELASTICI CALCOLATI PER OGNI TRASDUTTORE E SULLA DEFORMAZIONE MEDIA

MODULO DI PRIMO CARICO Ed (Mpa)

CICLO DI CARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	10,2	16,1	10,2	16,1	10,2	16,1	10,2	16,1
	607		**1328**		**693**		**761**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	15,0	27,1	15,0	27,1	15,0	27,1	15,0	27,1
	846		**1435**		**653**		**878**	

MODULO DI DEFORMAZIONE Ed (Mpa)

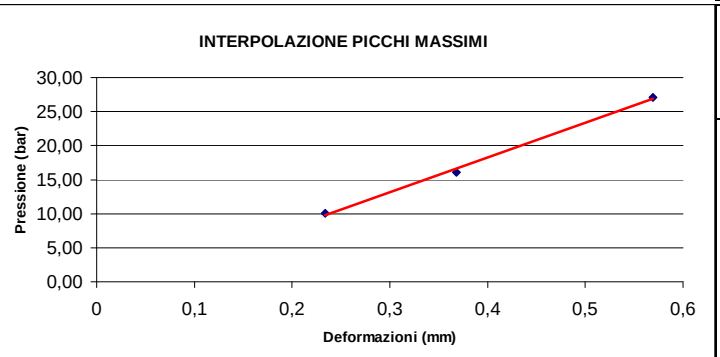
CICLO DI CARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
1°	0,0	10,1	0,0	10,1	0,0	10,1	0,0	10,1
	593		**912**		**411**		**573**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,0	16,1	0,0	16,1	0,0	16,1	0,0	16,1
	816		**1670**		**807**		**959**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	0,1	27,1	0,1	27,1	0,1	27,1	0,1	27,1
	1070		**2061**		**954**		**1203**	

MODULO DI RICARICO Ed (Mpa)

CICLO DI RICARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2
	1018		**1963**		**891**		**1129**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	0,1	15,0	0,1	15,0	0,1	15,0	0,1	15,0
	1365		**3191**		**1522**		**1721**	

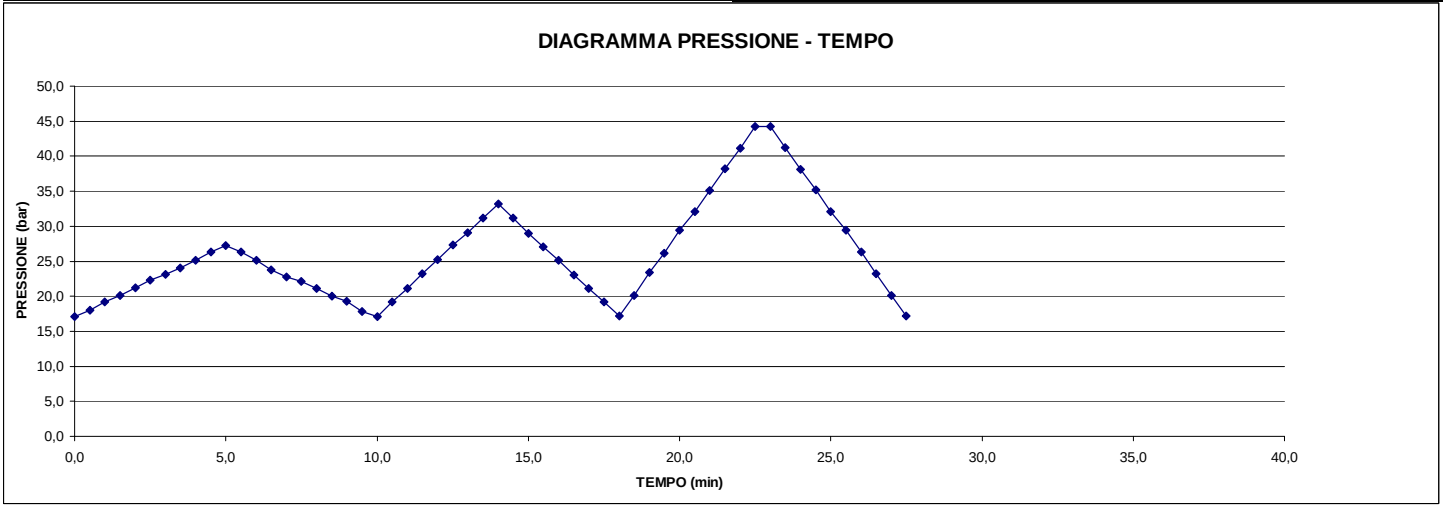
MODULO ELASTICO Ee (Mpa)

CICLO DI SCARICO	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
1°	10,1	0,0	10,1	0,0	10,1	0,0	10,1	0,0
	1277		**2531**		**1328**		**1507**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	16,1	0,1	16,1	0,1	16,1	0,1	16,1	0,1
	1713		**3727**		**2083**		**2190**	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
3°	27,1	0,1	27,1	0,1	27,1	0,1	27,1	0,1
	1660		**3515**		**1552**		**1938**	



MODULO RICAVATO DALL'INTERPOLAZIONE DEI VALORI MASSIMI DI PRESSIONE RAGGIUNTI AD OGNI CICLO

Ed= **678** **Mpa**



TEKNOS S.R.L.

SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D3** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP

PROVA ESEGUITA ALLA PRESSIONE COSTANTE DI **44,2** bar

TEMPO MAX DELLA PROVA: **206** sec **3,4** min

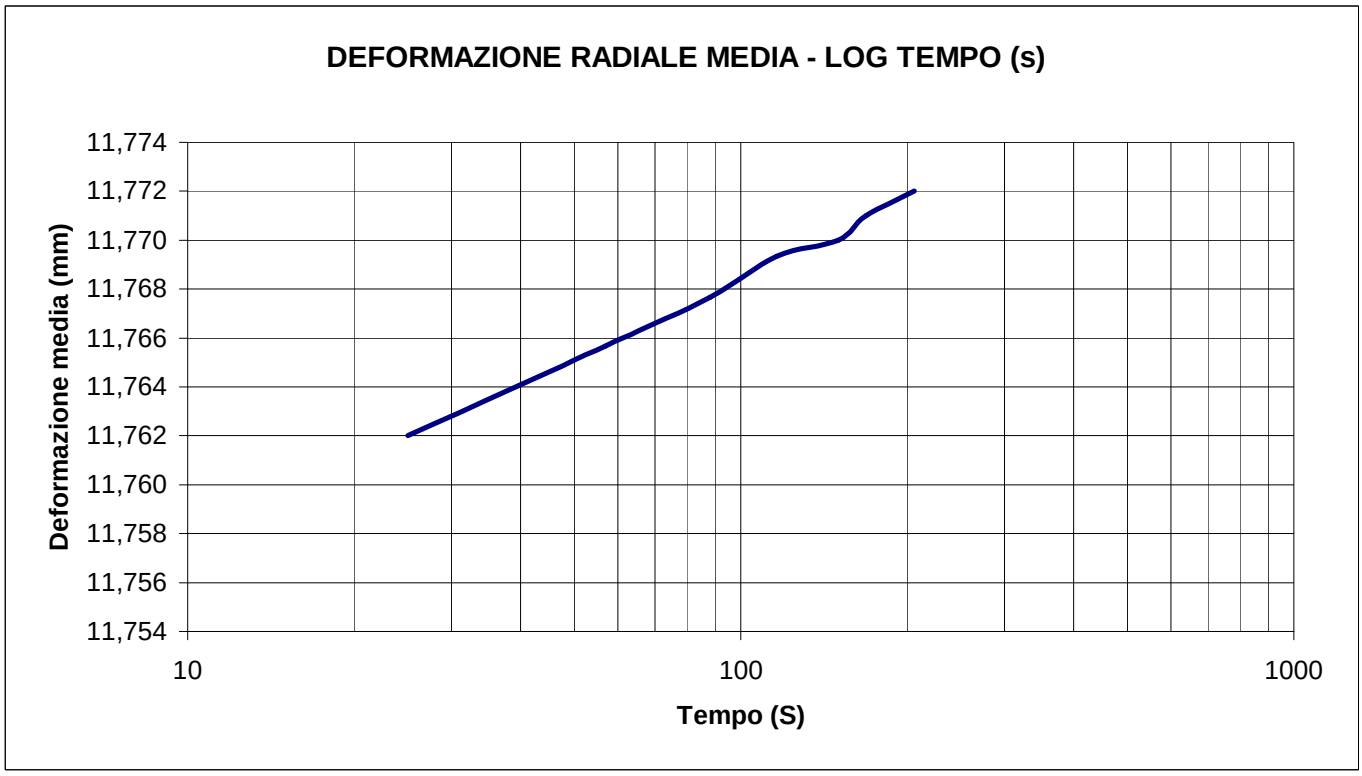
TABELLA DATI

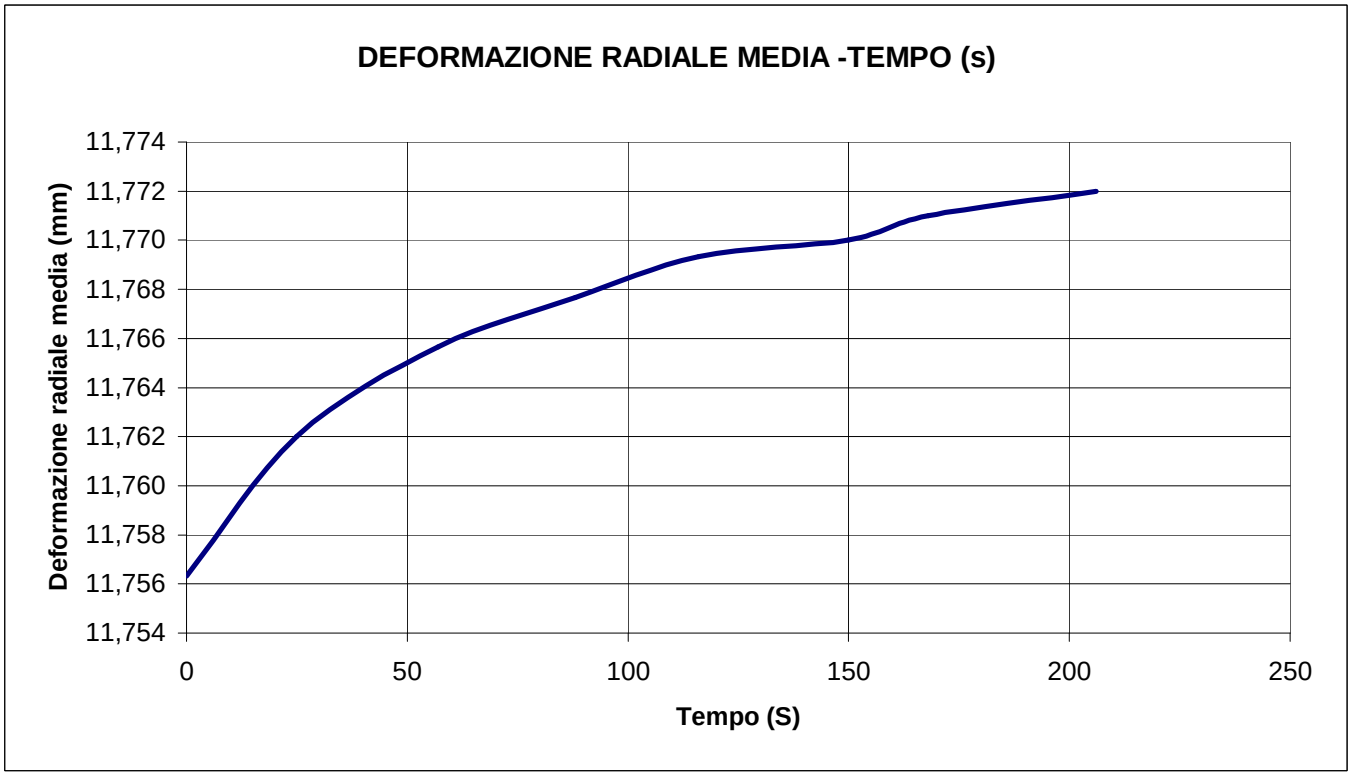
ORA	PRESS.	D1	D2	D3	TEMPO(s)	D(medio)	ΔD
12.13.01	44,2	10,901	12,050	12,318	0	11,756	0,000
12.13.26	44,2	10,909	12,055	12,322	25	11,762	0,006
12.13.58	44,2	10,914	12,057	12,326	57	11,766	0,009
12.14.29	44,2	10,917	12,058	12,328	88	11,768	0,011
12.14.57	44,2	10,919	12,059	12,330	116	11,769	0,013
12.15.31	44,2	10,920	12,059	12,331	150	11,770	0,014
12.15.49	44,2	10,921	12,060	12,332	168	11,771	0,015
12.16.27	44,2	10,922	12,061	12,333	206	11,772	0,016

TEKNOS S.R.L.

SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D3** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP



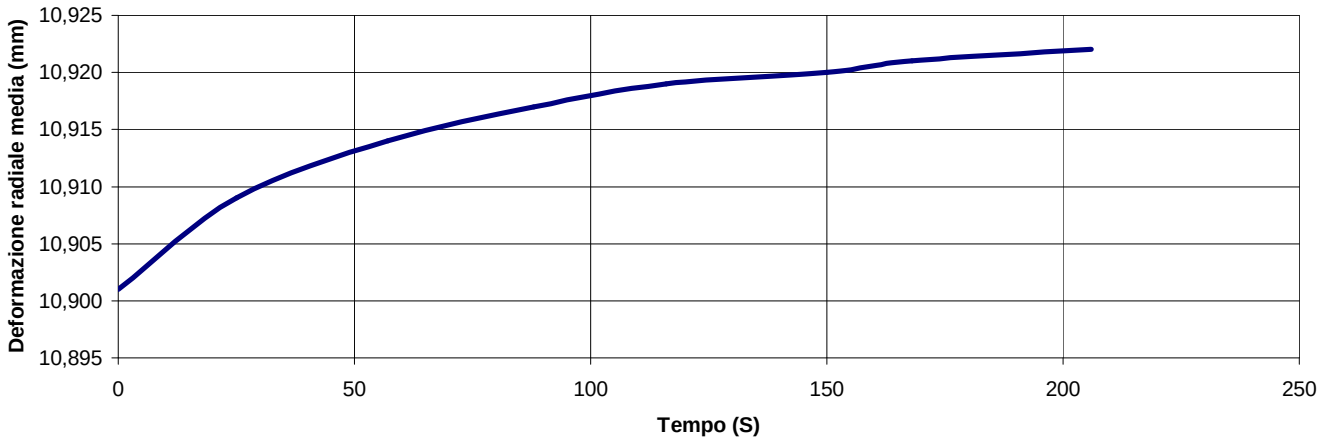


TEKNOS S.R.L.

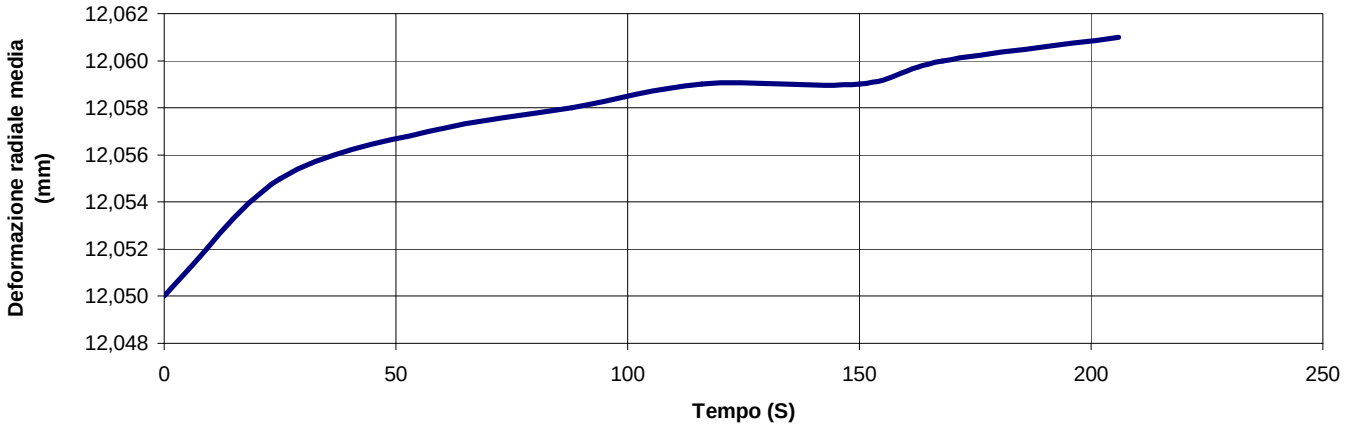
SONDAGGIO: VV27 **PROVA N.: D3** **DATA: 23/03/2012**

PROVA DI CREEP

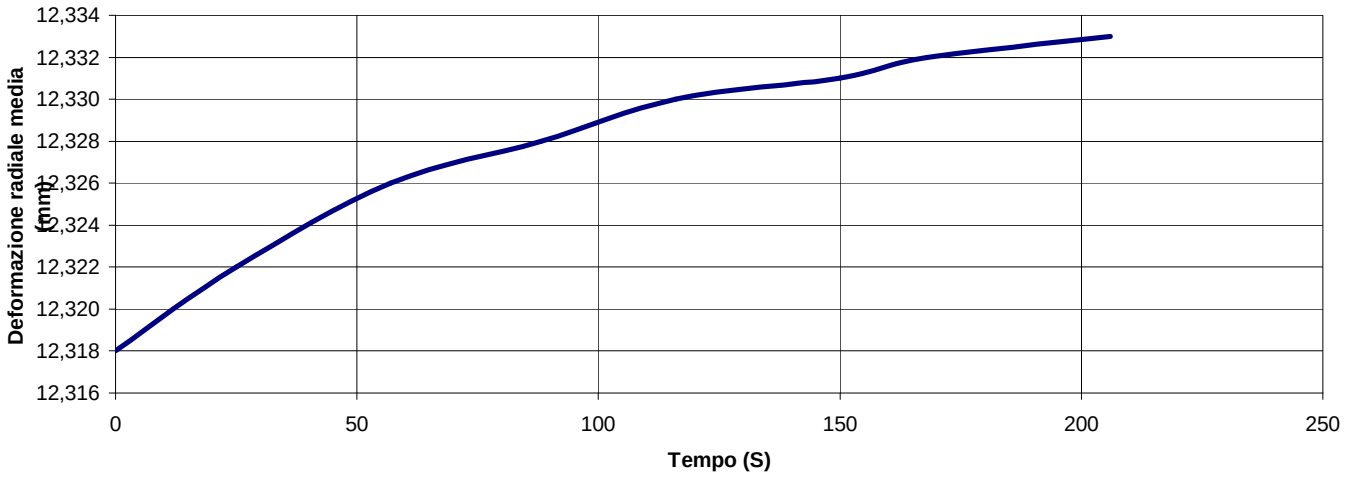
DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D1 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D2 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D3 (mm) -TEMPO (s)



ALLEGATO 8 – Prove di laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
tel. 019/2100241

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

VV20

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C1-C9**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Calcescisto

ELABORAZIONE RISULTATI (HOEK e BROWN, 1980)

DATI DI PROVA		
Campioni	*N. Test*	*5*
	s_3 *[MPa]*	s_1 *[MPa]*
VV20-Diversi	*-6.57*	*19.71*
VV20-C1	*0.00*	*31.82*
VV20-C1	*2.00*	*82.37*
VV20-C8	*4.00*	*101.24*
VV20-C8	*6.00*	*99.89*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*

DATI INVILUPPO	
N. test	*5*
s_3 *[MPa]*	s_1 *[MPa]*
-6.57	*19.71*
0.00	*31.82*
2.00	*82.37*
4.00	*101.24*
6.00	*99.89*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*

PARAMETRI CARATTERISTICI CALCOLATI ALLA PRESSIONE DI 1 Mpa	
Co	*66.84 [MPa]*
m	*11.29 [-]*
r	*0.87 [-]*
s	*1.00 [-]*
Sigmat	*-5.87 [MPa]*
A	*0.97 [-]*
B	*0.69 [-]*
phii1	*53.52 [°] calcolato alla σ =1 MPa*
ci1	*12.04 [MPa] calcolato alla σ =1 Mpa*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C1-C9**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Calcescisto

GENERAZIONE DELL'INVILUPPO DI ROTTURA

Numero punti 51
Passo incremento s_3 0.5

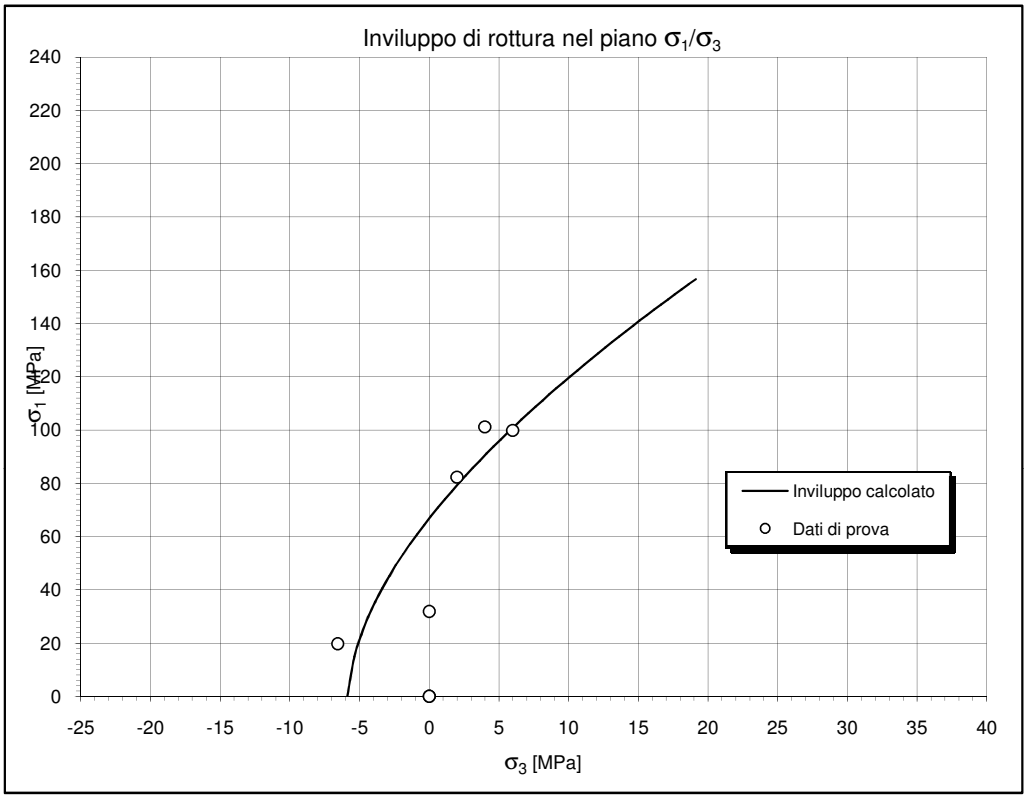
s_3 [MPa]	s_1 [MPa]	t_m [MPa]	s [MPa]	t [MPa]	ci [MPa]	ji [grad]
-5.87	0.00	2.94	-5.78	0.72	30.39	79.0
-5.37	14.92	10.15	-4.39	4.36	13.84	65.2
-4.87	23.22	14.05	-3.05	6.92	12.34	60.6
-4.37	29.78	17.08	-1.76	9.09	11.86	57.7
-3.87	35.42	19.65	-0.49	11.03	11.74	55.5
-3.37	40.46	21.92	0.76	12.81	11.77	53.8
-2.87	45.07	23.97	1.98	14.47	11.89	52.4
-2.37	49.36	25.86	3.19	16.03	12.07	51.2
-1.87	53.38	27.63	4.39	17.51	12.27	50.1
-1.37	57.20	29.29	5.56	18.93	12.50	49.2
-0.87	60.84	30.85	6.73	20.28	12.73	48.3
-0.37	64.32	32.35	7.89	21.59	12.98	47.5
0.13	67.67	33.77	9.03	22.85	13.23	46.8
0.63	70.91	35.14	10.16	24.07	13.48	46.2
1.13	74.05	36.46	11.29	25.26	13.74	45.6
1.63	77.09	37.73	12.41	26.41	13.99	45.0
2.13	80.05	38.96	13.51	27.53	14.24	44.5
2.63	82.93	40.15	14.62	28.62	14.49	44.0
3.13	85.75	41.31	15.71	29.69	14.75	43.6
3.63	88.50	42.44	16.79	30.73	14.99	43.2
4.13	91.20	43.54	17.87	31.75	15.24	42.7
4.63	93.84	44.61	18.95	32.75	15.48	42.4
5.13	96.43	45.65	20.01	33.73	15.73	42.0
5.63	98.97	46.67	21.08	34.69	15.96	41.6
6.13	101.47	47.67	22.13	35.63	16.20	41.3
6.63	103.93	48.65	23.18	36.56	16.43	41.0
7.13	106.35	49.61	24.23	37.47	16.67	40.7
7.63	108.73	50.55	25.27	38.37	16.90	40.4
8.13	111.08	51.48	26.30	39.25	17.12	40.1
8.63	113.40	52.39	27.33	40.12	17.35	39.8
9.13	115.69	53.28	28.36	40.98	17.57	39.6
9.63	117.94	54.16	29.38	41.82	17.79	39.3
10.13	120.17	55.02	30.40	42.66	18.00	39.1
10.63	122.37	55.87	31.41	43.48	18.22	38.8
11.13	124.55	56.71	32.42	44.29	18.43	38.6
11.63	126.70	57.54	33.42	45.09	18.64	38.4
12.13	128.83	58.35	34.43	45.88	18.84	38.2
12.63	130.93	59.15	35.42	46.66	19.05	38.0
13.13	133.02	59.95	36.42	47.43	19.25	37.8
13.63	135.08	60.73	37.41	48.20	19.45	37.6
14.13	137.12	61.50	38.40	48.95	19.65	37.4
14.63	139.15	62.26	39.38	49.70	19.85	37.2
15.13	141.15	63.01	40.36	50.43	20.04	37.0
15.63	143.14	63.76	41.34	51.16	20.24	36.8
16.13	145.11	64.49	42.31	51.89	20.43	36.6
16.63	147.07	65.22	43.29	52.60	20.62	36.5
17.13	149.01	65.94	44.26	53.31	20.80	36.3
17.63	150.93	66.65	45.22	54.01	20.99	36.2
18.13	152.84	67.36	46.18	54.70	21.17	36.0
18.63	154.73	68.05	47.15	55.39	21.35	35.8
19.13	156.61	68.74	48.10	56.07	21.53	35.7

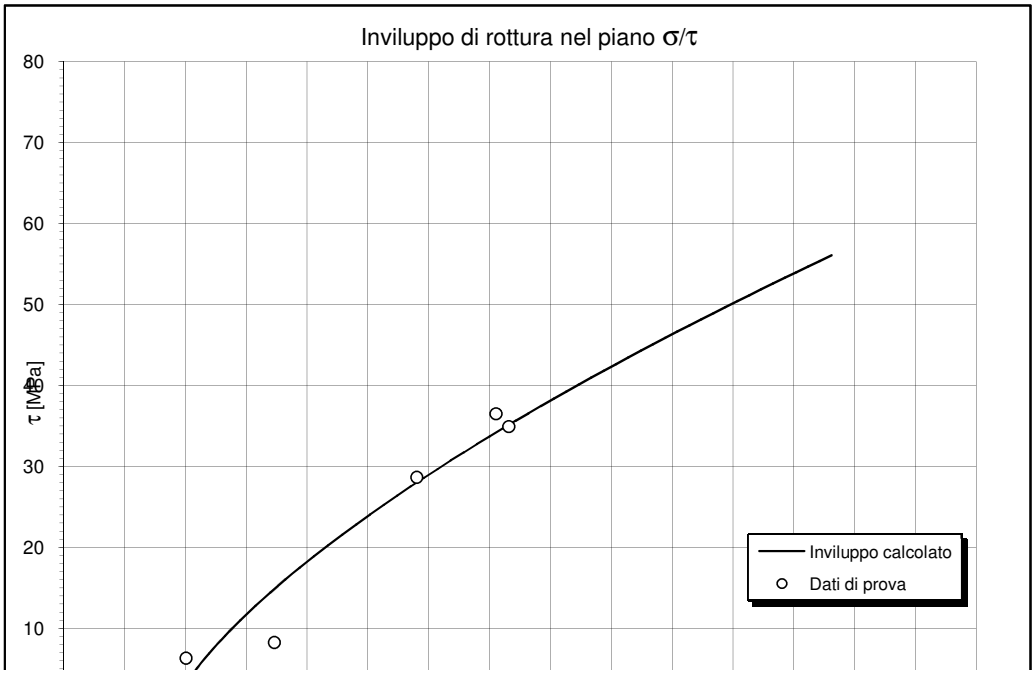
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C1-C9**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Calcescisto





SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C10-C13**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Diverse

ELABORAZIONE RISULTATI (HOEK e BROWN, 1980)

DATI DI PROVA		
Campioni	*N. Test*	*5*
	s_3 *[MPa]*	s_1 *[MPa]*
VV20-Diversi	*-4.98*	*14.94*
VV20-C10	*0.00*	*13.65*
VV20-C10	*3.00*	*18.16*
VV20-C11	*5.00*	*32.99*
VV20-C12	*7.00*	*113.65*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*

DATI INVILUPPO	
N. test	*5*
s_3 *[MPa]*	s_1 *[MPa]*
-4.98	*14.94*
0.00	*13.65*
3.00	*18.16*
5.00	*32.99*
7.00	*113.65*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*

PARAMETRI CARATTERISTICI CALCOLATI ALLA PRESSIONE DI 1 Mpa	
Co	*36.18 [MPa]*
m	*17.73 [-]*
r	*0.61 [-]*
s	*1.00 [-]*
Sigmat	*-2.03 [MPa]*
A	*1.12 [-]*
B	*0.70 [-]*
phii1	*58.68 [°] calcolato alla σ =1 MPa*
ci1	*5.47 [MPa] calcolato alla σ =1 Mpa*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C10-C13**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Diverse

GENERAZIONE DELL'INVILUPPO DI ROTTURA

Numero punti 51
Passo incremento s_3 0.5

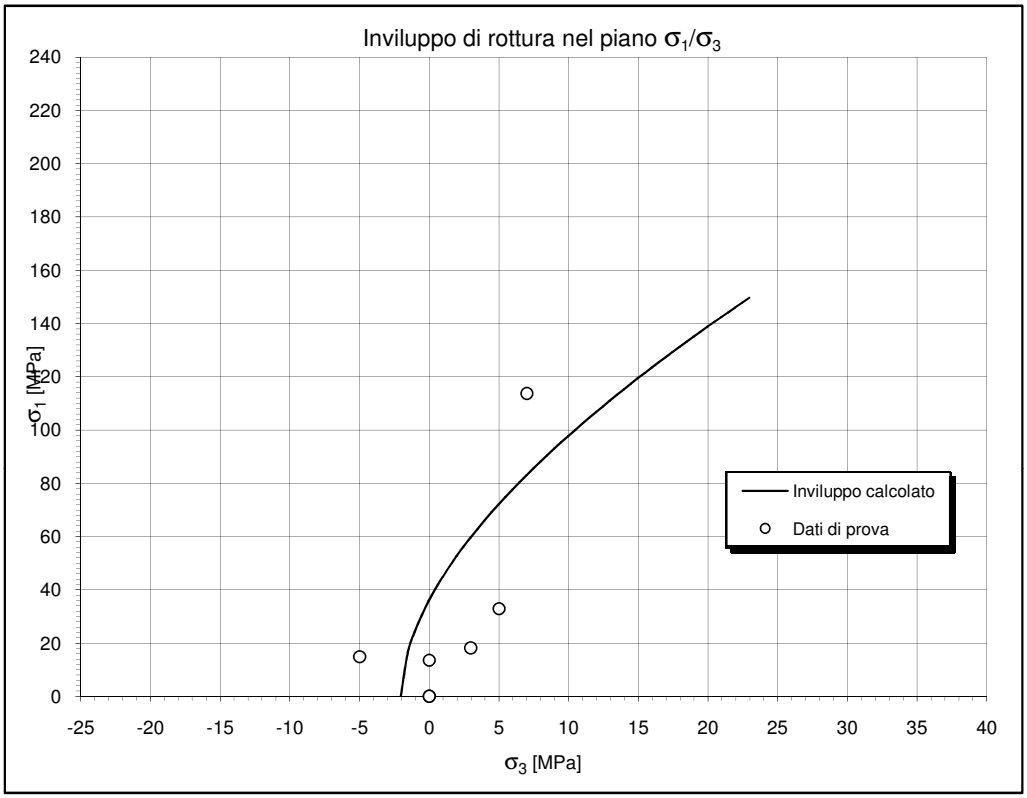
s_3 [MPa]	s_1 [MPa]	t_m [MPa]	s [MPa]	t [MPa]	ci [MPa]	ji [grad]
-2.03	0.00	1.02	-2.02	0.16	17.29	83.3
-1.53	16.49	9.01	-0.62	3.95	5.24	64.2
-1.03	24.37	12.70	0.70	6.41	5.22	59.5
-0.53	30.55	15.54	1.99	8.49	5.49	56.5
-0.03	35.84	17.94	3.24	10.34	5.83	54.3
0.47	40.56	20.05	4.48	12.03	6.18	52.6
0.97	44.88	21.96	5.69	13.60	6.55	51.2
1.47	48.89	23.71	6.88	15.08	6.90	49.9
1.97	52.66	25.34	8.05	16.48	7.26	48.9
2.47	56.23	26.88	9.22	17.81	7.60	48.0
2.97	59.63	28.33	10.36	19.09	7.94	47.1
3.47	62.89	29.71	11.50	20.32	8.26	46.4
3.97	66.03	31.03	12.63	21.51	8.58	45.7
4.47	69.06	32.30	13.74	22.65	8.89	45.1
4.97	72.00	33.52	14.85	23.76	9.20	44.5
5.47	74.85	34.69	15.94	24.84	9.49	43.9
5.97	77.62	35.83	17.03	25.89	9.78	43.4
6.47	80.33	36.93	18.11	26.92	10.06	43.0
6.97	82.97	38.00	19.19	27.92	10.34	42.5
7.47	85.55	39.04	20.25	28.89	10.61	42.1
7.97	88.07	40.05	21.31	29.85	10.88	41.7
8.47	90.55	41.04	22.36	30.78	11.13	41.3
8.97	92.98	42.01	23.41	31.70	11.39	41.0
9.47	95.37	42.95	24.45	32.60	11.64	40.6
9.97	97.72	43.87	25.48	33.48	11.88	40.3
10.47	100.02	44.78	26.51	34.35	12.12	40.0
10.97	102.30	45.67	27.54	35.20	12.36	39.7
11.47	104.54	46.53	28.56	36.04	12.59	39.4
11.97	106.74	47.39	29.57	36.86	12.82	39.1
12.47	108.92	48.23	30.58	37.67	13.04	38.9
12.97	111.07	49.05	31.59	38.47	13.26	38.6
13.47	113.19	49.86	32.59	39.26	13.48	38.4
13.97	115.28	50.66	33.58	40.03	13.69	38.1
14.47	117.35	51.44	34.57	40.80	13.90	37.9
14.97	119.40	52.22	35.56	41.55	14.11	37.7
15.47	121.42	52.98	36.55	42.30	14.31	37.5
15.97	123.43	53.73	37.53	43.04	14.51	37.3
16.47	125.41	54.47	38.50	43.76	14.71	37.1
16.97	127.37	55.20	39.48	44.48	14.91	36.9
17.47	129.31	55.92	40.45	45.19	15.10	36.7
17.97	131.24	56.64	41.41	45.89	15.29	36.5
18.47	133.14	57.34	42.38	46.59	15.48	36.3
18.97	135.03	58.03	43.34	47.27	15.66	36.1
19.47	136.91	58.72	44.29	47.95	15.84	36.0
19.97	138.76	59.40	45.25	48.62	16.02	35.8
20.47	140.61	60.07	46.20	49.29	16.20	35.6
20.97	142.43	60.73	47.14	49.95	16.38	35.5
21.47	144.25	61.39	48.09	50.60	16.55	35.3
21.97	146.05	62.04	49.03	51.24	16.72	35.2
22.47	147.83	62.68	49.97	51.88	16.89	35.0
22.97	149.60	63.32	50.91	52.51	17.06	34.9

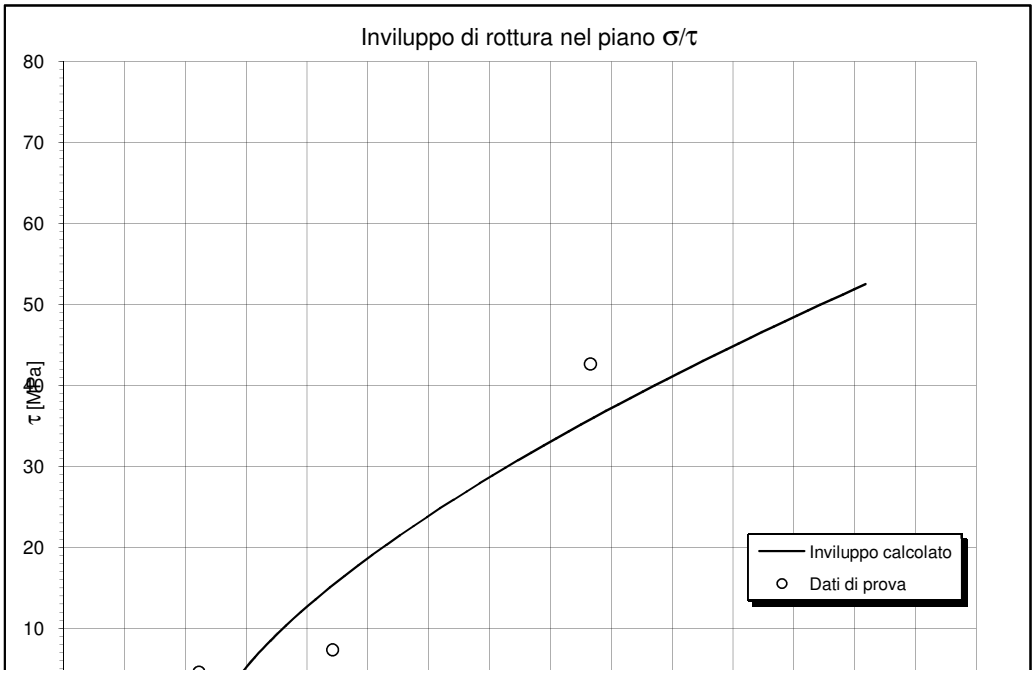
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C10-C13**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Diverse





SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C14-C16**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Serpentinite

ELABORAZIONE RISULTATI (HOEK e BROWN, 1980)

DATI DI PROVA		
Campioni	*N. Test*	*5*
	s_3 *[MPa]*	s_1 *[MPa]*
VV20-Diversi	*-8.70*	*26.10*
VV20-C16	*0.00*	*165.72*
VV20-C14	*2.00*	*49.72*
VV20-C15	*4.00*	*134.18*
VV20-C16	*6.00*	*77.84*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*
	0.00	*0.00*

DATI INVILUPPO	
N. test	*5*
s_3 *[MPa]*	s_1 *[MPa]*
-8.70	*26.10*
0.00	*165.72*
2.00	*49.72*
4.00	*134.18*
6.00	*77.84*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*
0.00	*0.00*

PARAMETRI CARATTERISTICI CALCOLATI ALLA PRESSIONE DI 1 Mpa	
Co	*101.58 [MPa]*
m	*4.39 [-]*
r	*0.22 [-]*
s	*1.00 [-]*
Sigmat	*-22.05 [MPa]*
A	*0.69 [-]*
B	*0.63 [-]*
phii1	*37.15 [°] calcolato alla σ =1 MPa*
ci1	*26.78 [MPa] calcolato alla σ =1 Mpa*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C14-C16**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Serpentinite

GENERAZIONE DELL'INVILUPPO DI ROTTURA

Numero punti 51
Passo incremento s_3 0.5

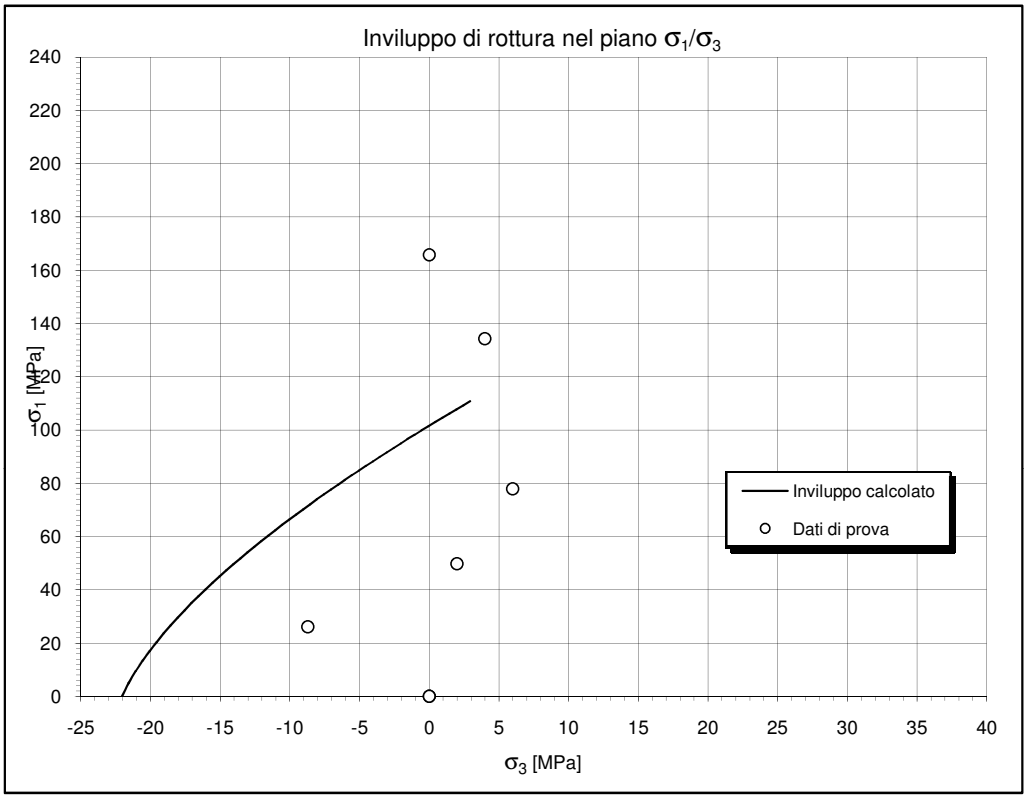
s_3 [MPa]	s_1 [MPa]	t_m [MPa]	s [MPa]	t [MPa]	ci [MPa]	ji [grad]
-22.05	0.00	11.02	-20.23	6.07	44.88	62.5
-21.55	5.08	13.31	-18.98	7.86	37.94	57.8
-21.05	9.48	15.26	-17.77	9.46	34.38	54.5
-20.55	13.44	16.99	-16.58	10.92	32.17	52.1
-20.05	17.07	18.56	-15.41	12.27	30.68	50.1
-19.55	20.46	20.01	-14.26	13.55	29.62	48.4
-19.05	23.66	21.35	-13.13	14.75	28.83	47.0
-18.55	26.69	22.62	-12.02	15.90	28.24	45.8
-18.05	29.59	23.82	-10.92	17.00	27.79	44.7
-17.55	32.38	24.96	-9.83	18.05	27.44	43.7
-17.05	35.07	26.06	-8.75	19.07	27.17	42.8
-16.55	37.66	27.10	-7.68	20.05	26.97	42.0
-16.05	40.18	28.11	-6.62	21.00	26.81	41.3
-15.55	42.63	29.09	-5.57	21.93	26.70	40.6
-15.05	45.02	30.03	-4.53	22.83	26.62	40.0
-14.55	47.34	30.95	-3.50	23.70	26.57	39.4
-14.05	49.62	31.83	-2.48	24.55	26.54	38.8
-13.55	51.85	32.70	-1.46	25.39	26.54	38.3
-13.05	54.03	33.54	-0.45	26.20	26.55	37.8
-12.55	56.17	34.36	0.56	27.00	26.57	37.3
-12.05	58.28	35.16	1.55	27.78	26.61	36.9
-11.55	60.34	35.95	2.55	28.54	26.66	36.5
-11.05	62.38	36.71	3.53	29.29	26.72	36.1
-10.55	64.38	37.46	4.51	30.03	26.78	35.7
-10.05	66.35	38.20	5.49	30.75	26.86	35.4
-9.55	68.30	38.92	6.46	31.46	26.94	35.0
-9.05	70.22	39.63	7.42	32.16	27.02	34.7
-8.55	72.11	40.33	8.38	32.85	27.11	34.4
-8.05	73.98	41.02	9.34	33.53	27.21	34.1
-7.55	75.83	41.69	10.29	34.19	27.31	33.8
-7.05	77.66	42.35	11.24	34.85	27.41	33.5
-6.55	79.46	43.01	12.18	35.50	27.52	33.2
-6.05	81.25	43.65	13.12	36.14	27.63	33.0
-5.55	83.02	44.28	14.06	36.77	27.74	32.7
-5.05	84.77	44.91	14.99	37.39	27.85	32.5
-4.55	86.50	45.52	15.92	38.01	27.97	32.3
-4.05	88.22	46.13	16.84	38.61	28.09	32.0
-3.55	89.92	46.73	17.76	39.21	28.20	31.8
-3.05	91.60	47.33	18.68	39.81	28.32	31.6
-2.55	93.27	47.91	19.60	40.39	28.44	31.4
-2.05	94.93	48.49	20.51	40.97	28.57	31.2
-1.55	96.57	49.06	21.42	41.55	28.69	31.0
-1.05	98.20	49.62	22.32	42.11	28.81	30.8
-0.55	99.82	50.18	23.23	42.67	28.94	30.6
-0.05	101.42	50.74	24.13	43.23	29.06	30.4
0.45	103.02	51.28	25.03	43.78	29.19	30.3
0.95	104.60	51.82	25.92	44.32	29.32	30.1
1.45	106.17	52.36	26.81	44.86	29.44	29.9
1.95	107.73	52.89	27.70	45.39	29.57	29.7
2.45	109.28	53.41	28.59	45.92	29.70	29.6
2.95	110.81	53.93	29.47	46.45	29.83	29.4

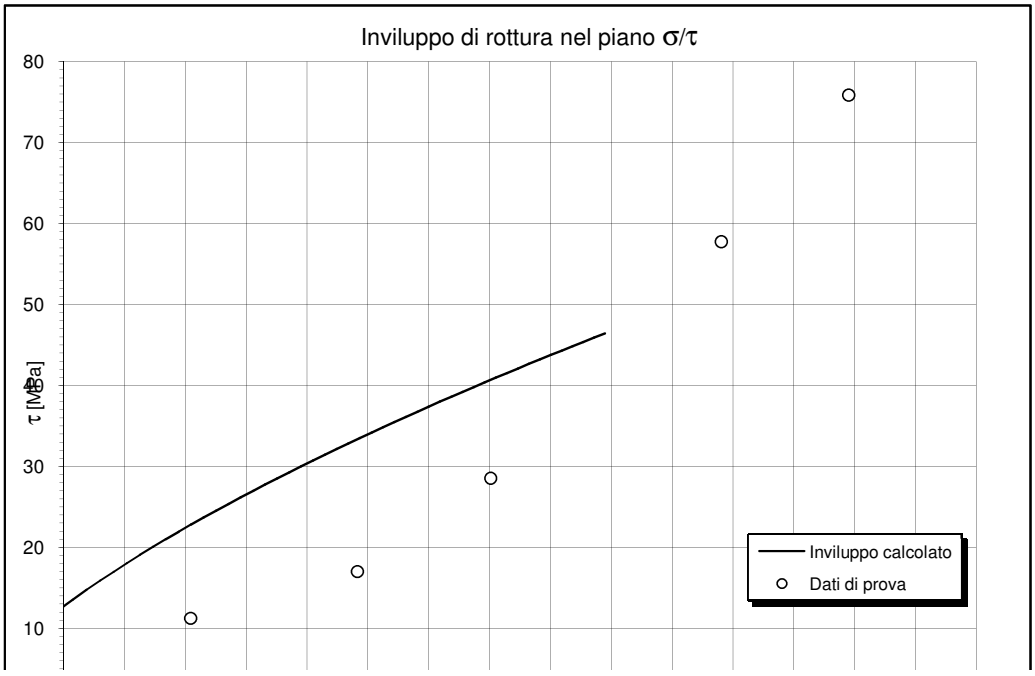
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 019-2100241

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INVILUPPO DI ROTTURA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova **SONDAGGIO: VV20 C14-C16**
Località: Lotto 8 - Genova
Data elaborazione: 30/09/2011
Prove: trazione brasiliana, monoassiale, triassiale
Litologia: Serpentinite





SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 749

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 45 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva con rare venature calcitiche millimetriche.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 750

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 17/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
78,8	166,4	2248,80	0,022053	8,12E-04	27,18

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Certificato n°: 751

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 17/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
166,4	**42,8**	**3888**

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
166,4	**66,5**	**2502**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013426

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 17/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	VOLUME	DENSITA'	CARICO
mm	mm	gr	cm^3	g/cm^3	kPa
78,8	166,4	2248,80	0,000812	2,77	80

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
166,4	42,8	3888

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
166,4	66,5	2502

E =	**39782**	**MPa**	**Modulo di Young**
G =	**17351**	**MPa**	**Modulo di taglio**
µ =	**0,15**		**Coefficiente di Poisson**
K =	**18752,17**	**MPa**	**Modulo volumetrico**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 752

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 17/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	48,77	cm^2	Diametro	78,8	mm	Altezza	166,4	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
66	-23	7,25	1,49
178	-56	20,62	4,23
315	-94	35,34	7,25
505	-155	49,26	10,10
638	-198	61,25	12,56
744	-239	76,48	15,68
860	-274	95,53	19,59
1014	-325	110,58	22,67
1103	-356	119,61	24,53
1170	-457	127,07	26,06
1248	-490	134,77	27,63
1319	-527	142,01	29,12
1392	-579	149,48	30,65
1435	-626	155,16	31,82
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

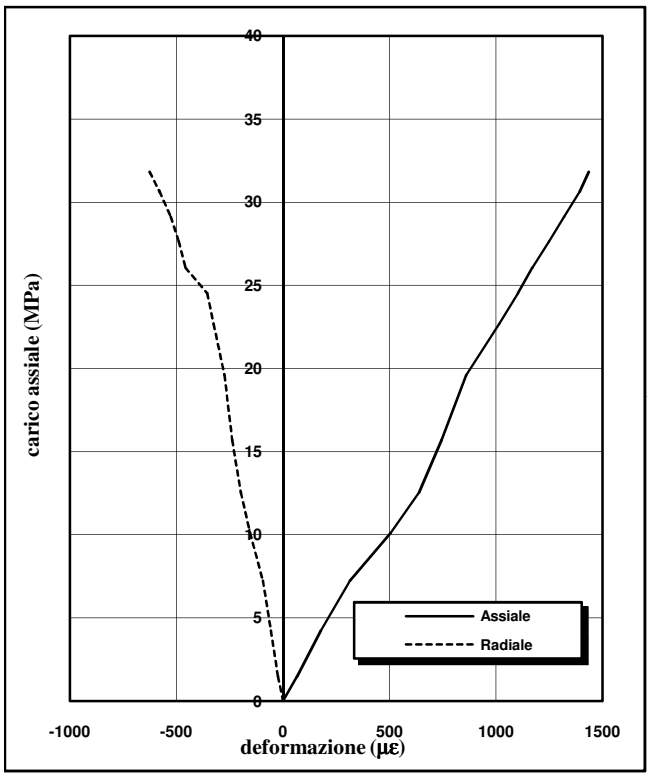
Data emissione: 23/02/2011

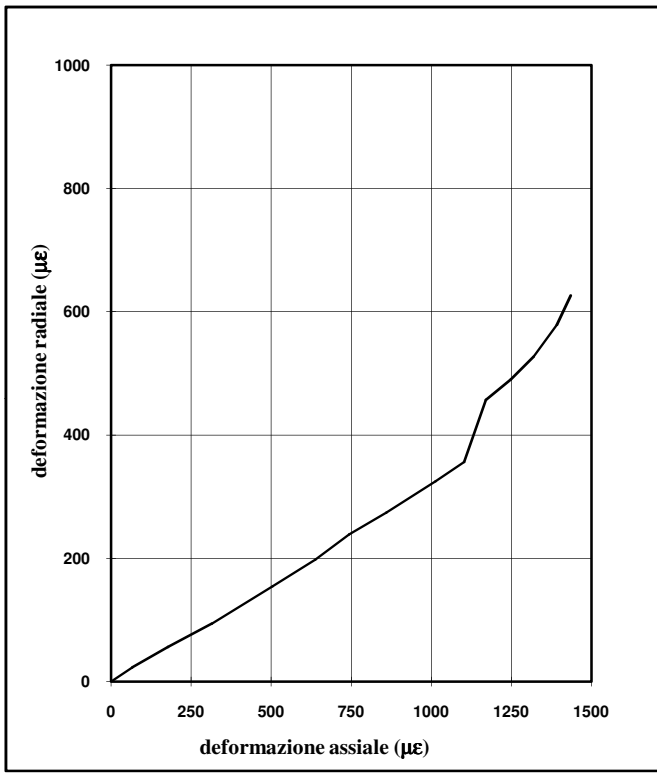
PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Certificato n°: 752

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

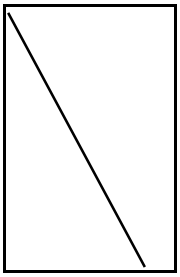
Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 17/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**31,82**	MPa
Modulo tangente 50%	**29461**	MPa
Modulo secante 50%	**21078**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,32**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Descrizione rottura: lungo scistosità inclinata di circa 70°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 753

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità: da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 17/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	107,7	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
40	-10	4,24	1,89
95	-18	8,14	3,63
162	-26	13,93	6,22
245	-37	20,96	9,36
327	-44	27,87	12,44
432	-56	36,56	16,32
551	-63	46,04	20,56
649	-68	53,39	23,84
732	-74	59,75	26,68
830	-80	66,99	29,91
929	-86	74,02	33,05
1048	-97	82,49	36,83
1167	-120	90,62	40,46
1285	-149	98,43	43,95
1393	-181	105,45	47,08
1512	-213	112,81	50,37
1626	-241	119,72	53,46
1758	-276	127,07	56,74
1900	-319	133,99	59,83
2058	-379	141,34	63,11
2213	-431	148,48	66,30
2389	-496	153,05	68,34
2722	-569	157,73	70,43
2892	-679	163,52	73,01
3055	-793	169,66	75,75
3226	-938	174,23	77,79
3401	-1142	179,91	80,33
3582	-1524	184,48	82,37
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

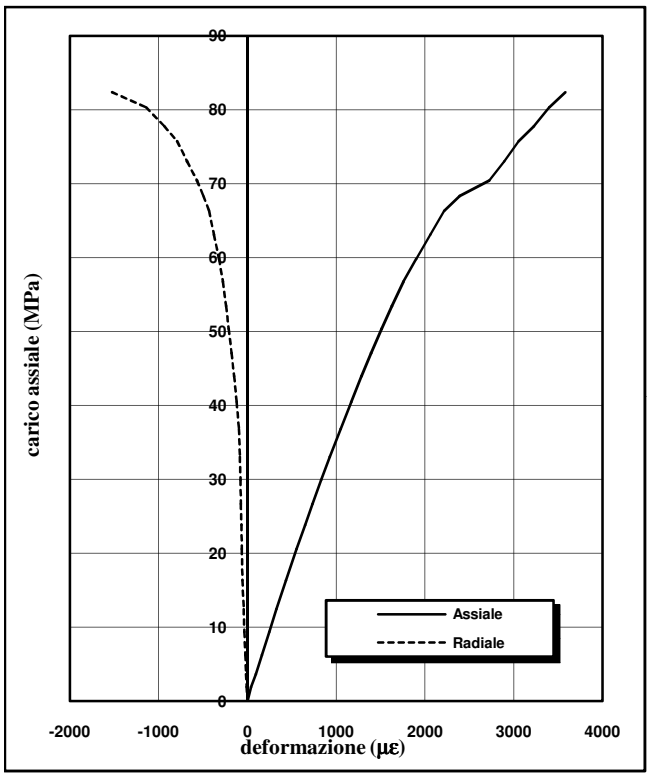
Data emissione: 23/02/2011

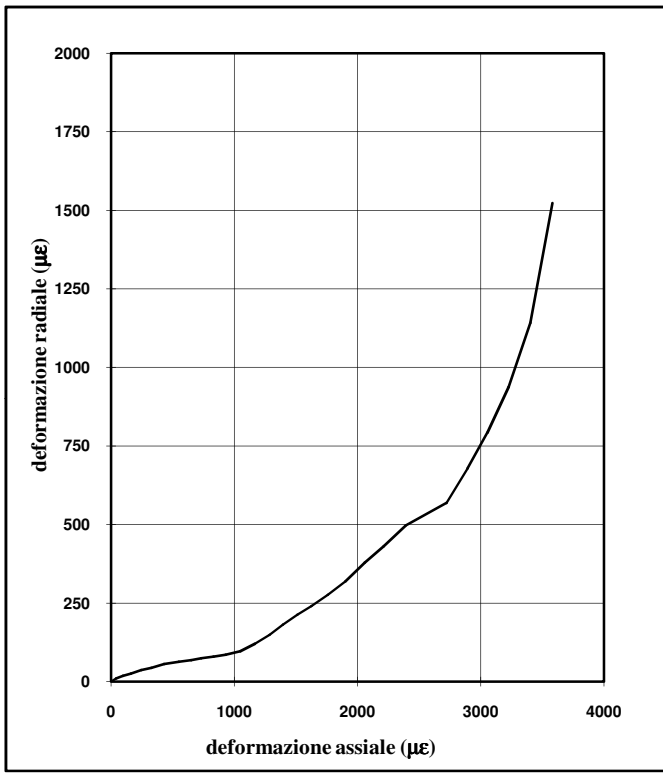
Certificato n°: 753

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

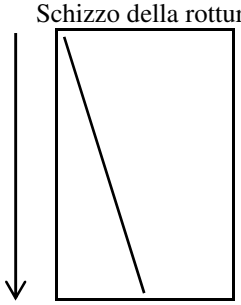
Sondaggio: VV20
Campione: C 1
Profondità: da 4,10 m a 4,60 m
Data esecuzione prova: 17/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**82,37**	MPa
Modulo tangente 50%	**30505**	MPa
Modulo secante 50%	**34672**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,1**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
2,0

Descrizione rottura: lungo piano inclinato di circa 75°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 754

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 2
Profondità da 8,40 m a 8,60 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 19 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva con vene di calcite millimetriche.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 755

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 3
Profondità da 12,70 m a 12,95 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale		Buone		Fratturata
	X	Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 20 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva con vene di calcite millimetriche.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

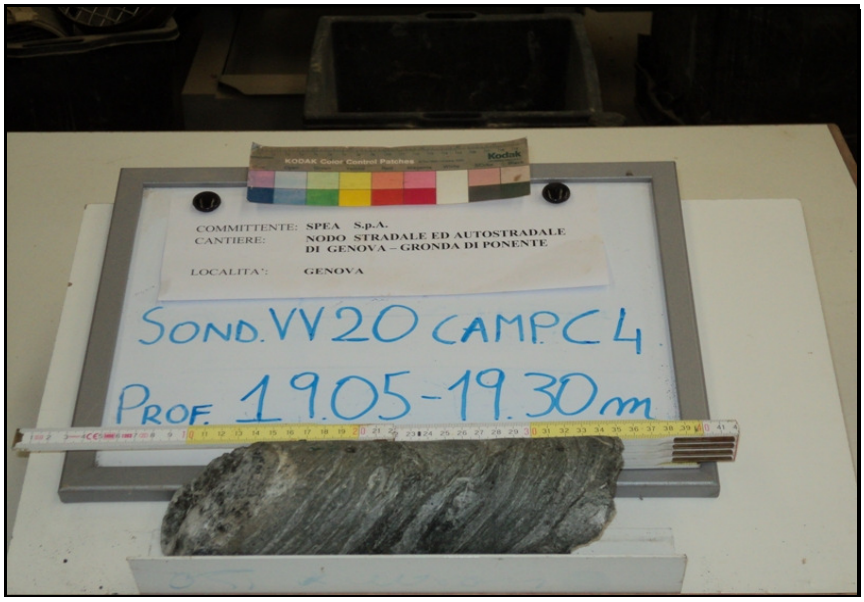
Certificato n°: 756

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 4
Profondità da 19,05 m a 19,30 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 21 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva con vene di calcite millimetriche e di quarzo da millimetriche a centimetriche.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 757

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 5
Profondità da 21,80 m a 22,00 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale		Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
	X	Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 18 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 758

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 6
Profondità da 25,20 m a 25,40 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale		Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
	X	Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 18 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva con vene centimetriche di quarzo e fratture subcentimetriche riempite di calcite.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 759

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 7
Profondità da 33,50 m a 33,70 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinoscisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale		Buone		Fratturata
	X	Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 18 cm. Serpentinoscisto fortemente fratturato.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

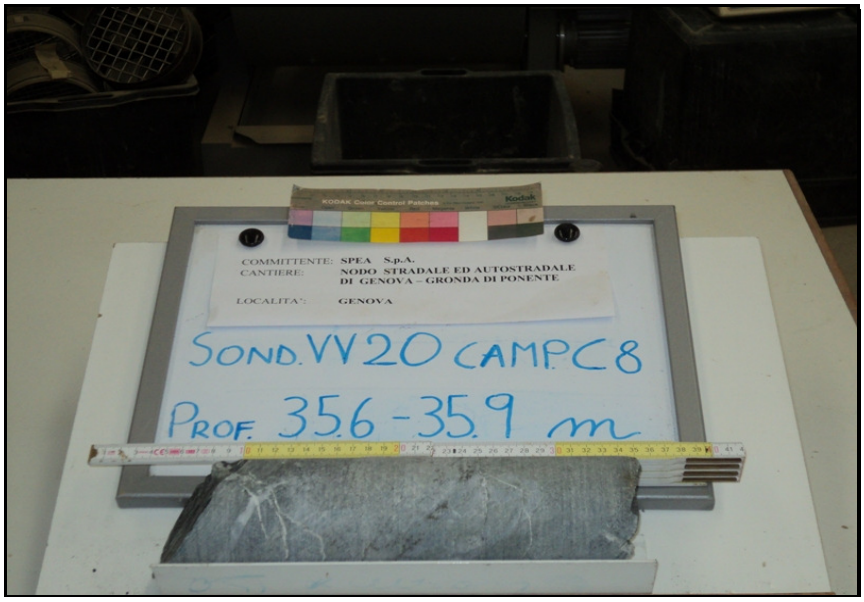
Certificato n°: 760

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 8
Profondità da 35,60 m a 35,90 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 26 cm. Calcescisto Con vene di calcite e quarzo da millimetriche a centimetriche.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 761

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 8
Profondità: da 35,60 m a 35,90 m
Data esecuzione prova: 26/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	107,3	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
6	-3	2,45	1,09
16	-8	7,13	3,18
211	-17	14,49	6,47
431	-23	24,86	11,10
636	-32	34,33	15,33
843	-40	44,14	19,71
1005	-50	51,28	22,90
1155	-58	58,3	26,03
1293	-67	63,98	28,57
1411	-76	69,89	31,21
1546	-86	75,8	33,85
1682	-97	81,6	36,43
1807	-109	87,5	39,07
1939	-123	93,86	41,91
2064	-138	99,88	44,60
2197	-155	106,34	47,48
2333	-174	112,69	50,32
2472	-186	119,27	53,25
2611	-216	125,85	56,19
2757	-238	132,65	59,23
2890	-237	139	62,06
3052	-269	145,91	65,15
3211	-313	152,71	68,19
3370	-337	159,62	71,27
3522	-366	165,98	74,11
3687	-402	172,55	77,04
3849	-435	179,02	79,93
4025	-478	185,71	82,92
4196	-512	191,84	85,66
4388	-559	198,3	88,54
4573	-603	204,32	91,23
4783	-667	210,56	94,02
4986	-705	215,8	96,36
5223	-756	220,93	98,65
5459	-770	224,83	100,39
5773	-886	226,73	101,24
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

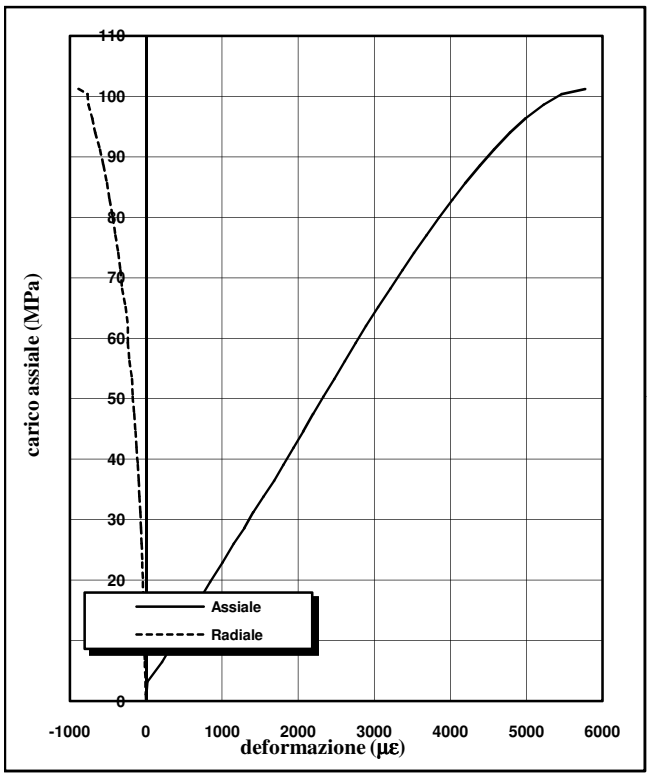
Data emissione: 23/02/2011

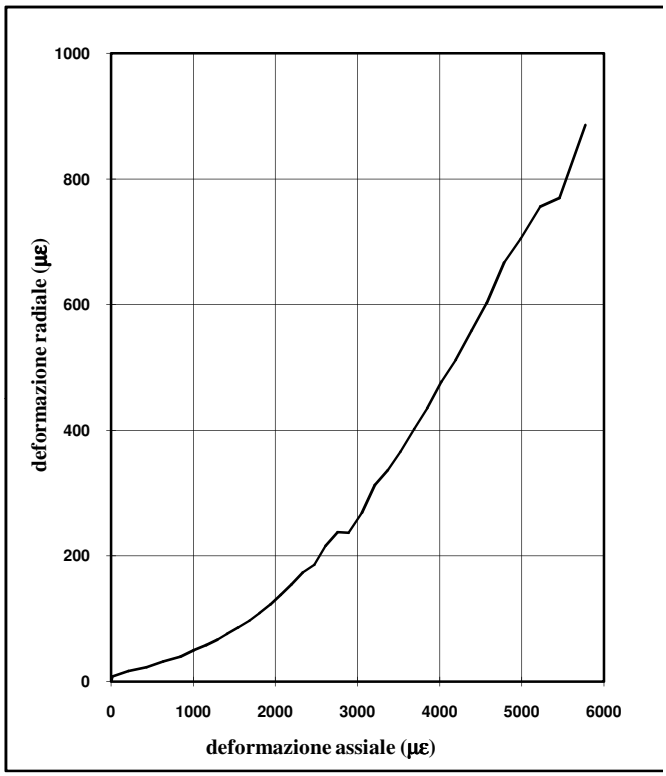
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 761

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

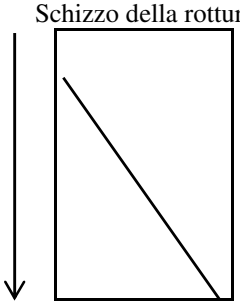
Sondaggio: VV 20
Campione: C 8
Profondità: da 35,60 m a 35,90 m
Data esecuzione prova: 26/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**101,24**	MPa
Modulo tangente 50%	**20848**	MPa
Modulo secante 50%	**21567**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,07**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
4,0

Descrizione rottura: lungo piano inclinato di circa 60°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 762

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 8
Profondità: da 35,60 m a 35,90 m
Data esecuzione prova: 26/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	108,2	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
8	-12	3,46	1,54
19	-27	6,91	3,09
37	-40	10,7	4,78
56	-54	15,27	6,82
74	-57	20,62	9,21
93	-67	27,64	12,34
114	-75	36,56	16,32
145	-83	47,93	21,40
185	-94	60,53	27,03
216	-101	76,02	33,94
238	-129	92,96	41,51
335	-144	101,55	45,34
378	-149	104	46,44
419	-157	107,79	48,13
463	-163	111,36	49,72
514	-171	115,37	51,51
576	-176	119,94	53,55
656	-187	125,96	56,24
735	-200	131,42	58,68
822	-223	137,44	61,37
905	-240	143,01	63,85
996	-253	149,26	66,65
1086	-272	155,16	69,28
1183	-290	161,63	72,17
1277	-307	167,43	74,76
1383	-328	173,78	77,59
1484	-345	179,91	80,33
1594	-367	186,26	83,17
1703	-382	192,17	85,81
1821	-402	198,64	88,69
1937	-419	204,43	91,28
2077	-425	210,34	93,92
2257	-435	215,25	96,11
2512	-458	219,15	97,85
2777	-477	222,05	99,15
3217	-488	223,72	99,89
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

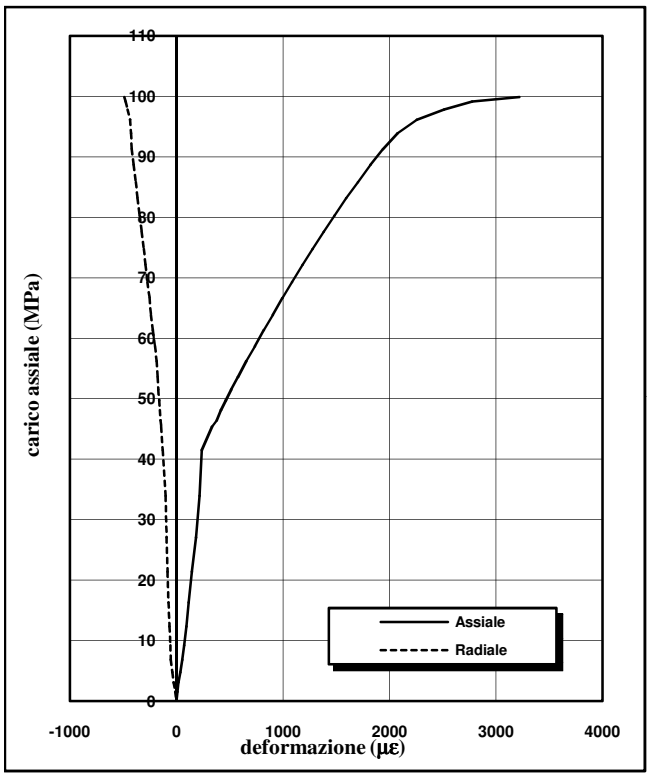
Data emissione: 23/02/2011

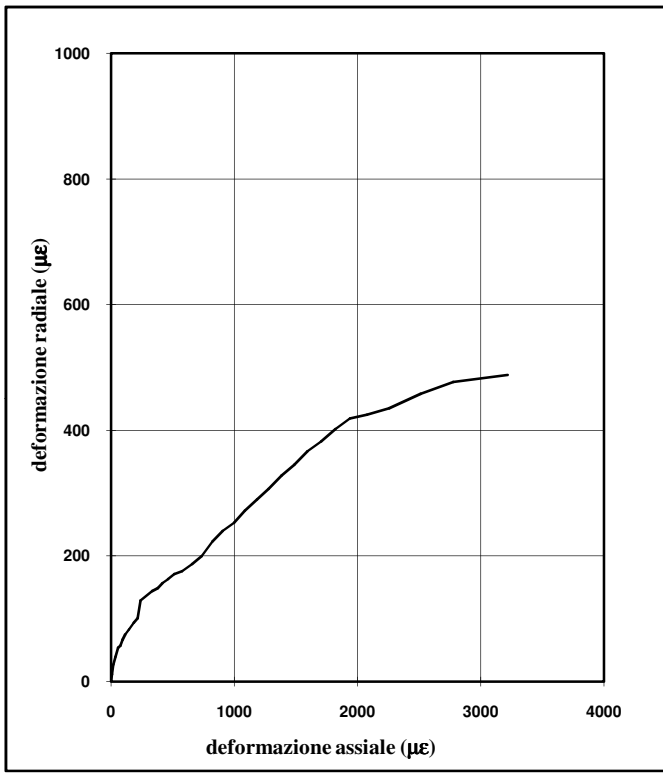
Certificato n°: 762

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

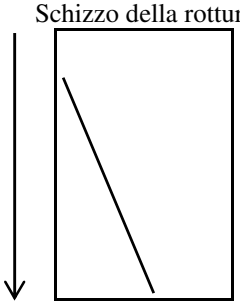
Sondaggio: VV 20
Campione: C 8
Profondità: da 35,60 m a 35,90 m
Data esecuzione prova: 26/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**99,89**	MPa
Modulo tangente 50%	**35108**	MPa
Modulo secante 50%	**100220**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,33**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
6,0

Descrizione rottura: lungo piano inclinato di circa 75°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 763

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 9
Profondità da 44,00 m a 44,30 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 28 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013427

PROVA DI RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C1-C9
Profondità da --- m a --- m
Data esecuzione prova: 26/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1978 - ASTM D3967-95
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Campione	*Profondità* (m)	*DIAMETRO* (mm)	*ALTEZZA* (mm)	*P* (kN)	σ_t (MPa)
VV20-C1	4,10-4,60	79,1	38,3	59,9	12,59
VV20-C1	4,10-4,60	79,1	39,4	60,4	12,34
VV20-C2	8,40-8,60	78,9	39,5	15,0	3,06
VV20-C2	8,40-8,60	78,8	39,5	16,3	3,34
VV20-C4	19,05-19,30	78,3	42,5	7,6	1,45
VV20-C4	19,05-19,30	78,3	38,9	9,7	2,03
VV20C4	19,05-19,30	78,3	37,8	6,4	1,38
VV20-C6	25,20-25,40	78,9	39,3	56,1	11,52
VV20-C6	25,20-25,40	78,8	38,8	27,6	5,75
VV20C8	35,60-35,90	79,0	37,5	57,2	12,29

Valore Medio	**6,57**	**MPa**
Deviazione standard	**4,99**	
Varianza	**22,39**	

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

BRITTLENESS TEST

Rapporto di prova n°: 1013469

Committente: SPEA S.p.A.	**Sondaggio: VV20**
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova	**Campione: C1-C9**
Località: Lotto 8 - Genova	**Profondità da --- m a --- m**
Verbale di accettazione n°: 143	**Data esecuzione prova: 05/05/2011**
Data verbale: 25/10/2010	**Specifica di prova: SINTEF 2003**
Note:	**Rep: 10-134**
	Litologia: Calcescisto

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO APPARENTE

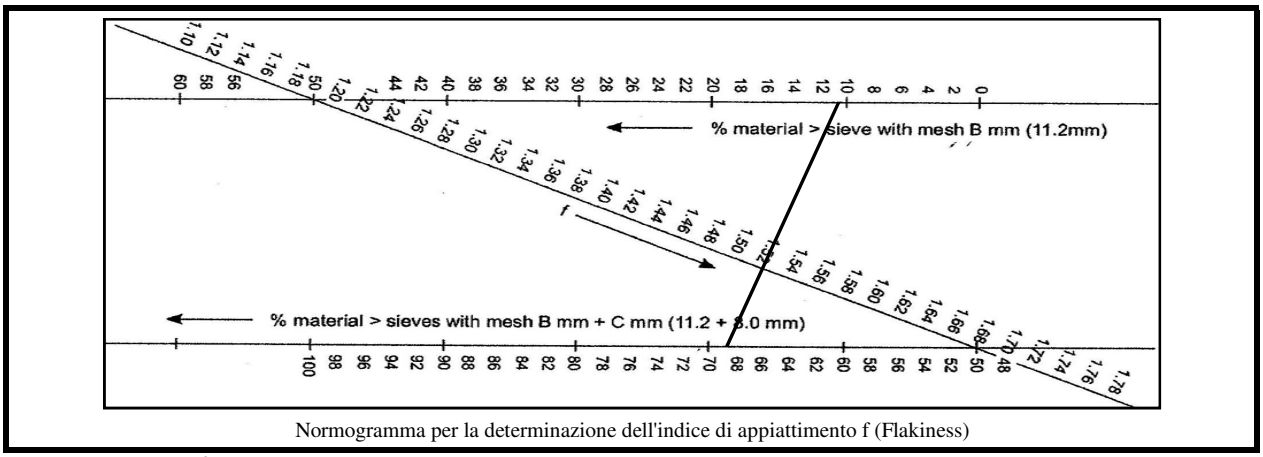
A - Peso campione secco trattenuto al setaccio 16.0 mm	353 g		P	A	353.0		
B - Peso picnometro+acqua (distillata e disaerata)	750.2 g	ρ_s =	— =	——— =	——— =	**2.79**	g/cm³
C - Peso picnometro+acqua (distillata e disaerata)+campione secco	976.7 g		V	**B-(C-A)**	126.5		

DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI APPIATTIMENTO f (flakiness)

Peso campione frazione 11.2-16.0 mm	Peso campione frazione >11.2 mm al setaccio a barre (g)	Peso campione frazione 8.0-11.2 mm al setaccio a barre (g)	Peso campione frazione < 8.0 mm al setaccio a barre (g)	Percentuale frazione >11.2 mm al setaccio a barre (%)	Percentuale frazione 8.0-11.2 mm al setaccio a barre (%)	Percentuale frazione < 8.0 mm al setaccio a barre (%)	Somma percentuali frazioni >11.2 e 8.0-11.2 (mm) al setaccio a barre (%)	**Fattore di appiattimanto Flakiness "f"**
1759.4	**186.1**	**1021.7**	**551.6**	**10.58**	**58.07**	**31.35**	**68.65**	**1.52**

TABELLA DEI RISULTATI DI COMPATTAZIONE

TEST n°	Condizioni*	Peso di Volume apparente rs	Peso campione frazione 11.2-16.0 mm (g)	Peso campione passante al setaccio 11.2 mm (g)	Fattore di appiattimanto flakiness "f"	INDICE di COMPATTAZIONE Ic	INDICE S20 (%)	**INDICE S20 MEDIO (%)**
1	**A**		**526.4**	**255.41**		**2**	**48.5**	
2	**A**	**2.79**	**526.4**	**258.58**	**1.52**	**2**	**49.1**	**49.1**
3	**A**		**526.4**	**261.26**		**2**	**49.6**	



Normogramma per la determinazione dell'indice di appiattimento f (Flakiness)

Indice di compattazione = **0** nessuna compattazione: l'intero campione fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto.

Indice di compattazione = **1** leggermente compattato: parte del campione non fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. La parte rimanente è facilmente rimovibile dal mortaio con le dita.

Indice di compattazione = **2** compattato: una piccola parte del campione fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. La parte rimanente è abbastanza bloccata nel mortaio ed è necessario l'utilizzo di un utensile per rimuoverla.

Indice di compattazione = **3** molto compattato: l'intero campione non fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. E' necessario l'utilizzo di un utensile metallico ed affilato per rimuoverla.

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SIEVERS' MINIATURE DRILL TEST - SJ

Rapporto di prova n°: 1013470

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 5
Profondità da 20.40 m a 20.70 m
Data esecuzione prova: 06/05/2011
Specifica di prova: SINTEF 2003
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI

TEST N°	Condizioni*	PUNTA N°	Penetrazione punta (mm)	INDICE SJ (1/10 mm)	**INDICE SJ Medio (1/10 mm)**
1	**A**	**1**	**14.1**	**141**	**89**
2	**A**	**2**	**6.7**	**67**	
3	**A**	**3**	**7.9**	**79**	
4	**A**	**4**	**6.8**	**68**	

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco



Campione post- test

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

DRILLING RATE INDEX - DRI

Rapporto di prova n°: 1013471

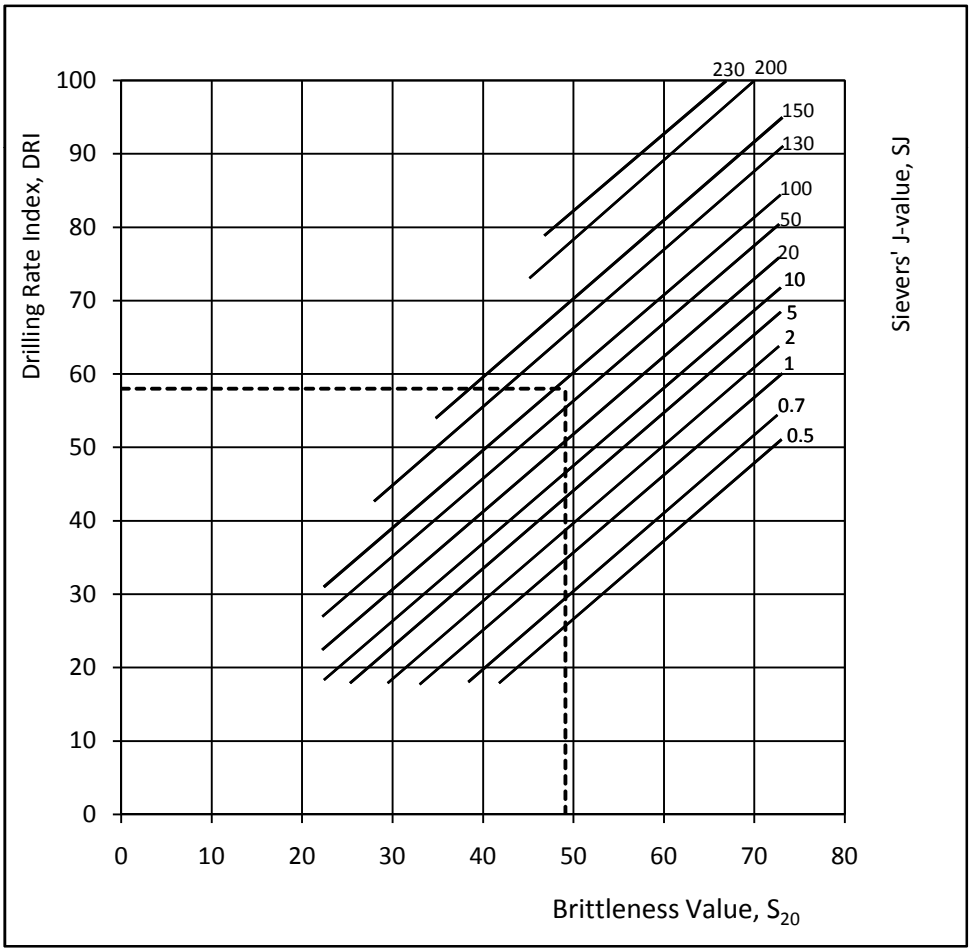
Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C1-C9
Profondità da --- m a --- m
Data esecuzione prova: 06/05/2011
Specifica di prova: SINTEF 2003
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

TABELLA DEI RISULTATI

Peso specifico apparente (g/cm^3)	Indice di appiattimento "f"	Indice di compattazione Ic	Indice S20 (%)	INDICE SJ medio (1/10 mm)	**INDICE DRI**
2.79	**1.52**	**2**	**49.1**	**89**	**58**

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INDICE DI ABRASIVITA' CERCHAR

Rapporto di prova n° **1013472**

Committente: SPEA S.p.A.	**Sondaggio: VV20**
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova	**Campione: C 5**
Località: Lotto 8 - Genova	**Profondità: 21.80 - 22.00 m**
Verbale di accettazione n°: 143	**Data esecuzione prova: 02/05/2011**
Data verbale: 25/10/2010	**Specifica di prova: Cerchar 1986**
Note:	**Rep: 10/134**

PROVA	DIAMETRO PUNTA	CAI
n°	mm	
1	0.1	1.0
2	0.05	0.5
3	0.1	1.0
4	0.05	0.5
5	0.05	0.5

Indice di abrasività minimo	**0.5**
Indice di abrasività massimo	**1.0**
Indice di abrasività medio	**0.7**

INDICI DI RIFERIMENTO

< 0.3	non abrasivo
0.3 - 0.5	molto poco abrasivo
0.5 - 1.0	poco abrasivo
1.0 - 2.0	abrasivo
2.0 - 4.0	molto abrasivo
4.0 - 6.0	estremamente abrasivo
6.0 - 7.0	quarzo

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

DICAM
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E DEI MATERIALI
CENTRO LABORATORI

Bologna, 20 aprile 2011

Soggetto ad Imposta di Bollo solo in caso d'uso
(Art. 46 tariffa, Parte II, DPR 26.10.72 n. 642 e
successive modificazioni)

CERTIFICATO n. 88-4/2011

Registrazione n. 148 del 02/05/2011

LABORATORIO: DICAM - LAGIRN Laboratorio di Geoingegneria e Risorse Naturali

Via del Lazzaretto 15/5 – 40131 Bologna
Tel 051 2090466 – Fax 051 2090584

COMMITTENTE: S.G.L. Servizi Geotecnici Liguri srl

via Piave 122/a – 17047 Vado Ligure (SV)
Tel / Fax 019 2100241

INFORMAZIONI FORNITE DAL COMMITTENTE:

Committente
- SPEA SpA

Cantiere
- Nodo stradale ed autostradale di Genova

Località
- Lotto 8 - Genova

Sigla identificativa campione
- VV20 C5 21,80-22,00 m

DATA DOMANDA: 15/04/2011

DATA CONSEGNA MATERIALE: 18/04/2011

NUMERO TOTALE DI PAGINE: 4

I risultati si riferiscono solo ai provini sottoposti a prova

Il rapporto non può essere riprodotto se non integralmente senza la previa approvazione del laboratorio di prova

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

Cert. N. 88-4/2011

RAPPORTO DI PROVA

DETERMINAZIONE DELLA DUREZZA KNOOP (UNI EN 14205: 2004)

NUMERO, TITOLO E DATA DI EMISSIONE DELLA NORMA EUROPEA

- UNI EN 14205
- Determinazione della durezza Knoop
- Dicembre 2004

DATA DELLE PROVE

- 20/04/2011

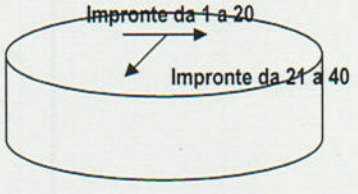
FORMA E DIMENSIONE PROVINO

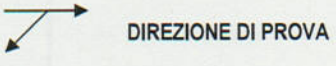
- cilindro di circa D 80x H 25 mm

LUCIDATURA SUPERFICIALE

- eseguita dal laboratorio

ORIENTAZIONE DELLA SUPERFICIE LUCIDATA RISPETTO AI PIANI DI ANISOTROPIA E DIREZIONE DELLE IMPRONTE SUL PROVINO: VV20 C5 21,80-22,00 m







CARICO APPLICATO E TEMPO

- carico di 1,96 N in 30 secondi

RISULTATI

VALORE MEDIO DI MICRODUREZZA KNOOP	**HK_m = 1805 MPa**
VALORE DEL QUARTILE INFERIORE	**HK25 = 861 MPa**
VALORE MEDIANO	**HK50 = 1424 MPa**
VALORE DEL QUARTILE SUPERIORE	**HK75 = 1758 MPa**

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

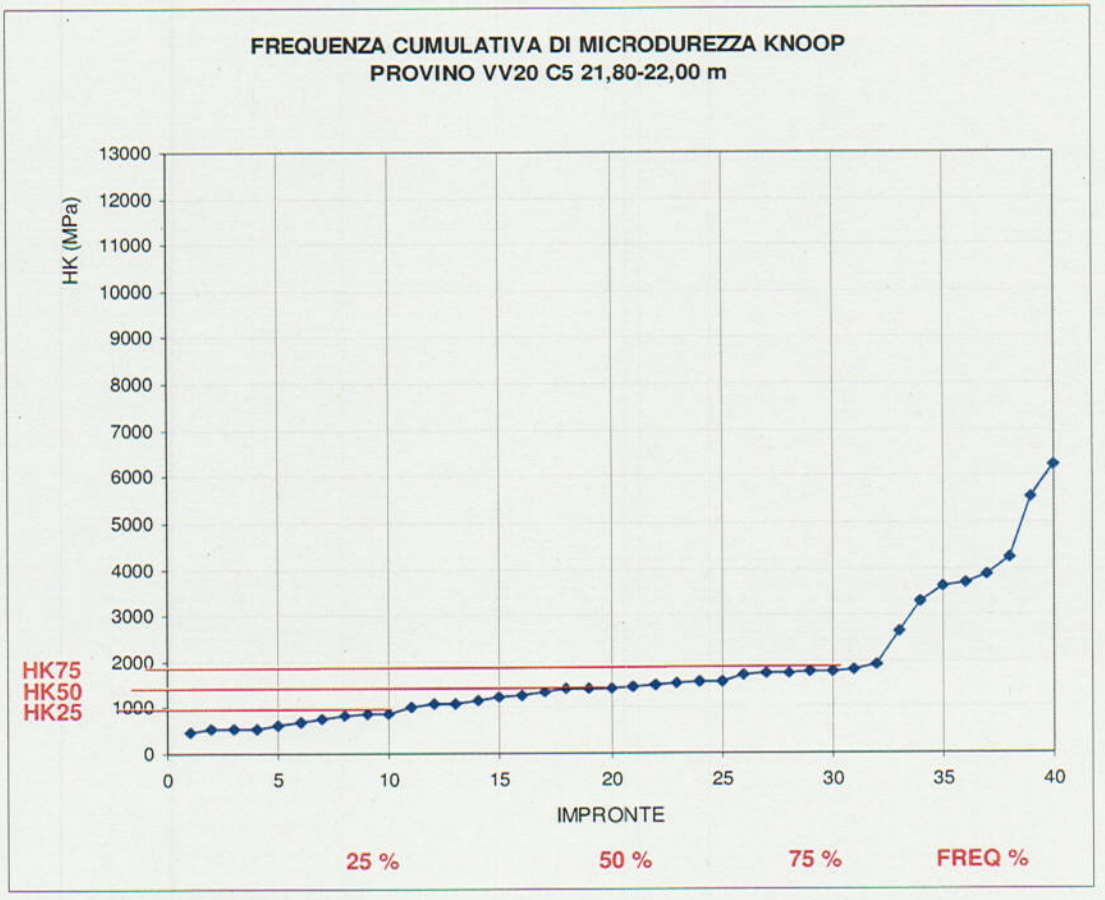
PROVINO VV20 C5 21,80-22,00 m	DIAGONALE MAGGIORE µm	MICRODUREZZA KNOOP HK (MPa)
1	126	1758
2	215	604
3	121	1906
4	144	1346
5	190	773
6	204	671
7	81	4253
8	85	3862
9	140	1424
10	230	528
11	240	484
12	166	1013
13	141	1404
14	88	3603
15	87	3687
16	155	1161
17	134	1554
18	92	3297
19	126	1758
20	148	1274
21	128	1703
22	160	1090
23	139	1444
24	71	5536
25	182	842
26	140	1424
27	137	1487
28	151	1224
29	230	528
30	124	1815
31	160	1090
32	230	528
33	127	1730
34	135	1531
35	180	861
36	180	861
37	134	1554
38	127	1730
39	67	6216
40	103	2630

ORDINAMENTO CRESCENTE MICRODUREZZA KNOOP HK (MPa)
484
528
528
528
604
671
773
842
861
HK25 861
1013
1090
1090
1161
1224
1274
1346
1404
1424
HK50 1424
1444
1487
1531
1554
1554
1703
1730
1730
1758
HK75 1758
1815
1906
2630
3297
3603
3687
3862
4253
5536
6216

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

Cert. N. 88-4/2011

GRAFICO DI DISTRIBUZIONE DELLA DUREZZA



SCOSTAMENTI DALLA NORMA E RELATIVA GIUSTIFICAZIONE

- nessuno

ANNOTAZIONI

- nessuna

Lo Sperimentatore	*Il Referente scientifico*	*Il Direttore del Dipartimento*
Ing. Barbara Ravaglia	Prof. Ing. Sante Fabbri	Prof. Ing. Francesco Ubertini

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 764

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 45 cm. Serpentinite brecciata con venature a diversa orientazione talora riempite da calcite.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 765

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
78	167,9	2187,20	0,021449	8,02E-04	26,73

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Certificato n°: 766

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
167,9	38,5	4361

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
167,9	58,6	2865

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013428

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	VOLUME	DENSITA'	CARICO
mm	mm	gr	cm^3	g/cm^3	kPa
78	167,9	2187,20	0,000802	2,73	80

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
167,9	38,5	4361

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
167,9	58,6	2865

E =	**50144**	**MPa**	**Modulo di Young**
G =	**22380**	**MPa**	**Modulo di taglio**
µ =	**0,12**		**Coefficiente di Poisson**
K =	**22008,46**	**MPa**	**Modulo volumetrico**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 767

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Superficie	**47,78**	**cm^2**	**Diametro**	**78,0**	**mm**	**Altezza**	**167,9**	**mm**

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
8	-8	2,9	0,61
35	-14	4,46	0,93
61	-29	7,79	1,63
86	-64	11,5	2,41
144	-122	14,83	3,10
241	-214	27,2	5,69
339	-294	41,47	8,68
449	-506	52,95	11,08
551	-720	65,21	13,65
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

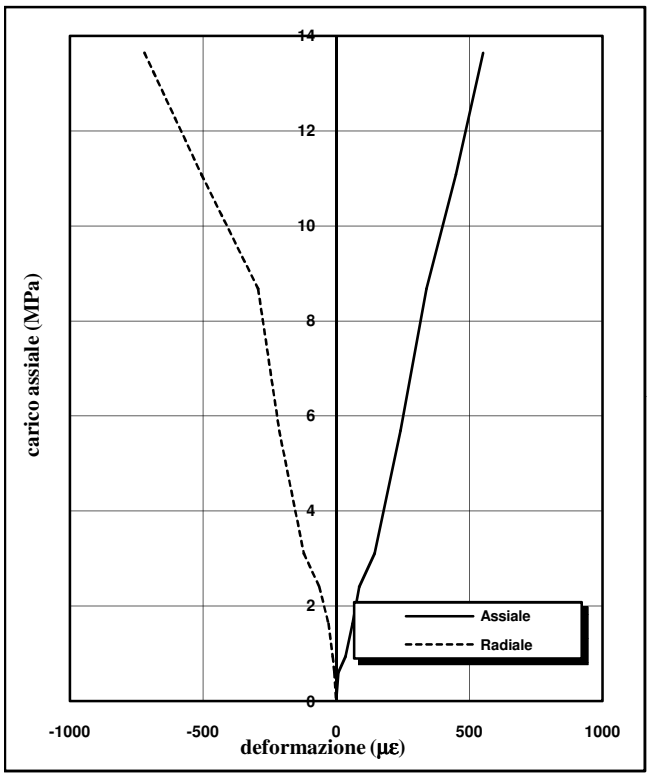
Data emissione: 23/02/2011

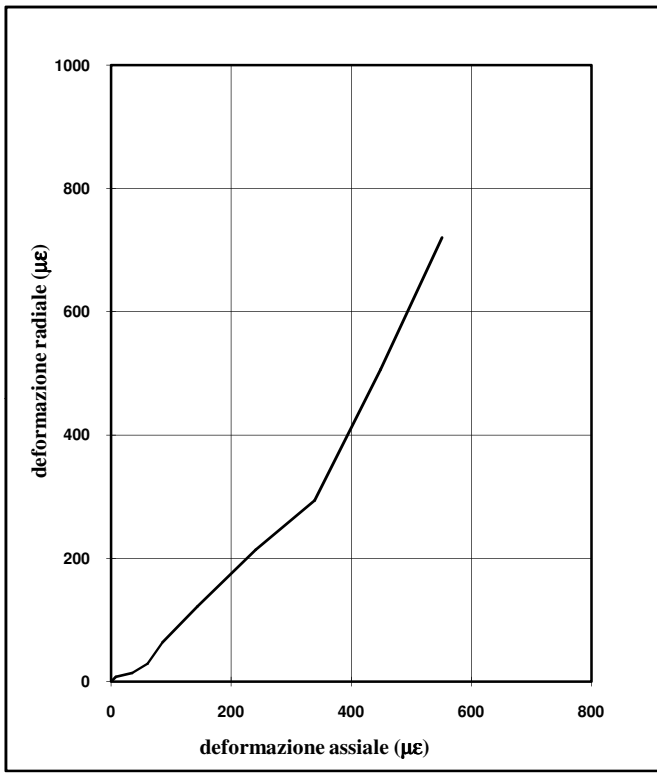
PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Certificato n°: 767

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

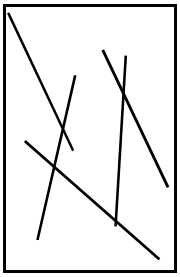
Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite





Carico di rottura	**13,65**	MPa
Modulo tangente 50%	**26888**	MPa
Modulo secante 50%	**23619**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**n.d.**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Descrizione rottura: lungo dicontinuità esistenti a diversa orientazione.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 768

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità: da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	108,1	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
87	-8	2,34	1,04
172	-14	4,01	1,79
317	-29	6,69	2,99
560	-38	10,92	4,88
844	-46	15,94	7,12
1176	-55	20,96	9,36
1503	-80	24,97	11,15
1851	-112	28,54	12,74
2135	-131	31,99	14,28
2404	-167	34,89	15,58
2958	-243	35,45	15,83
3186	-249	37,23	16,62
3467	-257	38,12	17,02
3495	-252	40,67	18,16
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

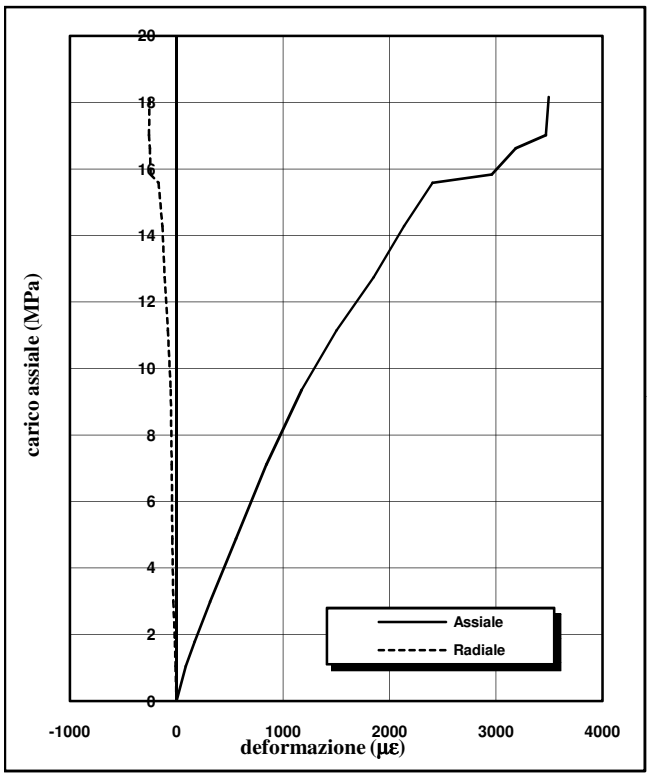
Data emissione: 23/02/2011

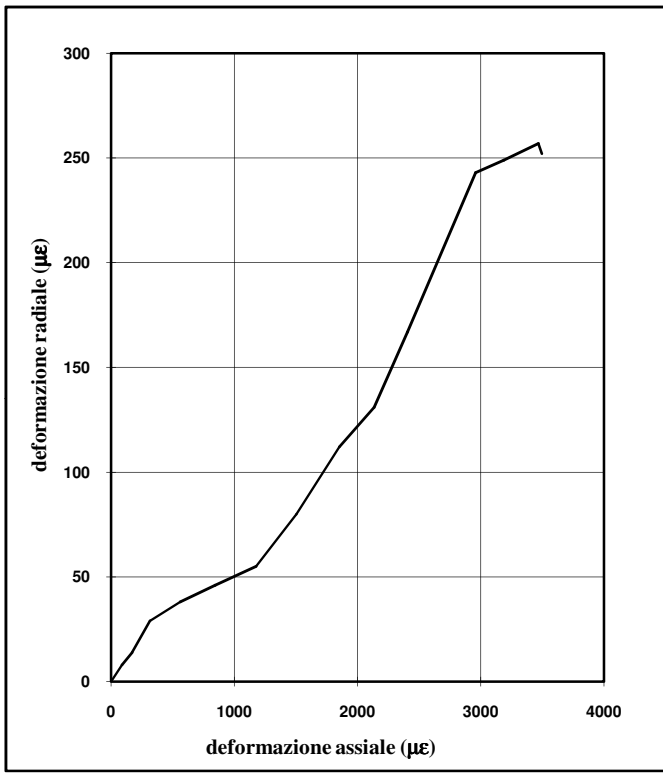
Certificato n°: 768

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

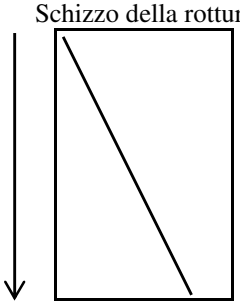
Sondaggio: VV20
Campione: C 10
Profondità: da 48,00 m a 48,50 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite





Carico di rottura	**18,16**	MPa
Modulo tangente 50%	**6751**	MPa
Modulo secante 50%	**7958**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**n.d.**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
3,0

Descrizione rottura: lungo piano inclinato di circa 70°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 769

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 11
Profondità da 50,00 m a 50,60 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinoscisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 53 cm. Serpentinoscisto a scistosità pervasiva.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 770

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 11
Profondità: da 50,00 m a 50,60 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinoscisto

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	106,9	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
42	-3	3,34	1,49
88	-13	6,02	2,69
133	-23	8,36	3,73
203	-45	11,82	5,28
280	-56	15,49	6,92
383	-128	20,18	9,01
481	-234	24,63	11,00
581	-395	29,54	13,19
667	-590	34	15,18
753	-857	38,68	17,27
836	-1281	43,92	19,61
906	-1834	49,72	22,20
945	-2339	53,84	24,04
997	-2956	58,08	25,93
1083	-3692	61,08	27,27
1144	-4576	62,76	28,02
1239	-5558	65,1	29,07
1336	-7384	68,44	30,56
1455	-7914	71,66	32,00
1636	-8925	73,89	32,99
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

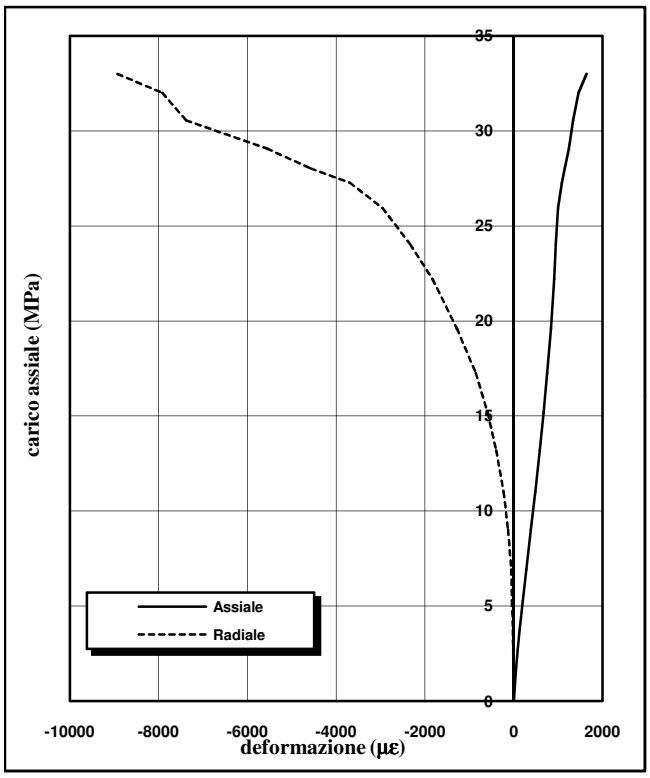
Data emissione: 23/02/2011

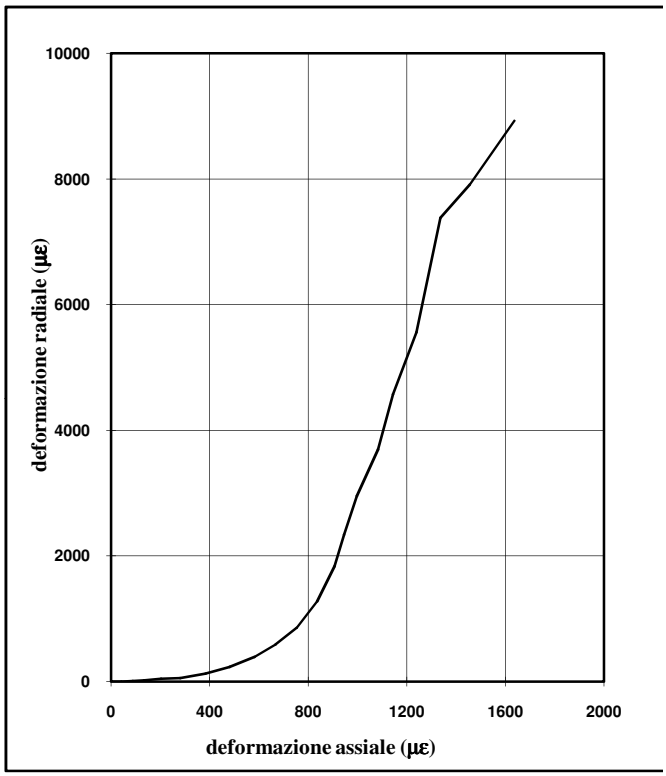
Certificato n°: 770

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

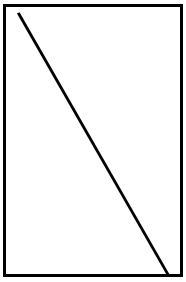
Sondaggio: VV 20
Campione: C 11
Profondità: da 50,00 m a 50,60 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinoscisto





Carico di rottura	**32,99**	MPa
Modulo tangente 50%	**24298**	MPa
Modulo secante 50%	**22936**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**n.d.**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
5,0

Descrizione rottura: lungo scistosità inclinata di circa 70°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 771

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 12
Profondità da 53,20 m a 53,70 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 56 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva con fratturazione verticale poco marcata.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 772

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 12
Profondità: da 53,20 m a 53,70 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	22,31	cm^2	Diametro	53,3	mm	Altezza	107,4	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
37	-6	4,35	1,95
123	-20	13,26	5,94
190	-30	20,51	9,19
258	-41	27,76	12,44
316	-50	33,89	15,19
369	-61	39,68	17,78
416	-70	45,14	20,23
471	-78	51,16	22,93
525	-88	57,18	25,63
587	-99	63,76	28,58
649	-117	70,23	31,48
715	-131	77,69	34,82
775	-143	84,27	37,77
843	-160	91,52	41,02
913	-177	98,65	44,21
992	-198	106,34	47,66
1067	-217	113,7	50,96
1150	-239	121,5	54,45
1234	-260	128,97	57,80
1326	-286	137	61,40
1417	-308	144,57	64,79
1518	-338	152,6	68,39
1619	-366	160,18	71,79
1730	-400	168,09	75,34
1843	-433	175,34	78,58
1970	-472	183,14	82,08
2098	-510	190,17	85,23
2241	-555	197,75	88,63
2386	-602	204,66	91,73
2548	-660	211,57	94,82
2715	-723	217,81	97,62
2905	-806	224,16	100,46
3095	-894	229,74	102,97
3311	-1009	234,98	105,31
3526	-1140	239,88	107,51
3768	-1313	244,12	109,41
4008	-1513	247,68	111,01
4286	-1778	250,69	112,36
4555	-2064	253,03	113,40
4862	-2476	253,59	113,65
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

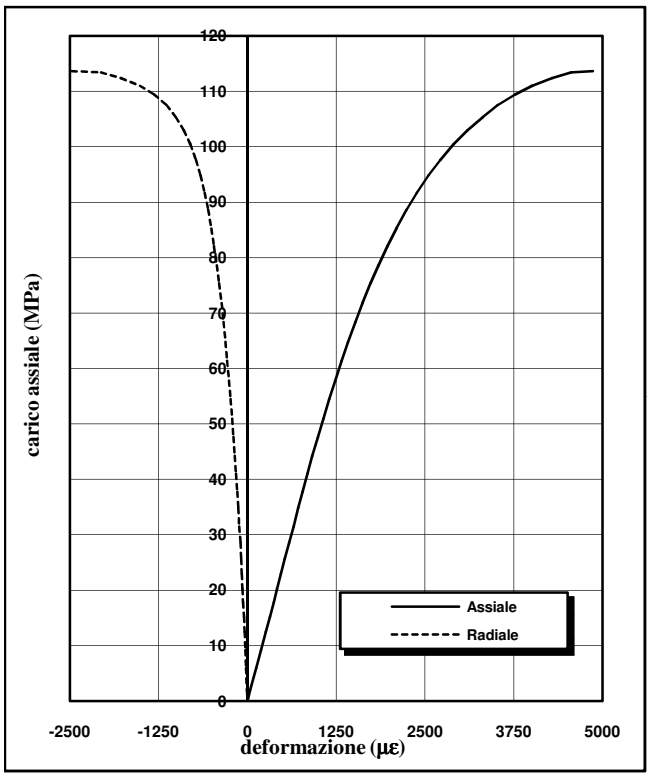
Data emissione: 23/02/2011

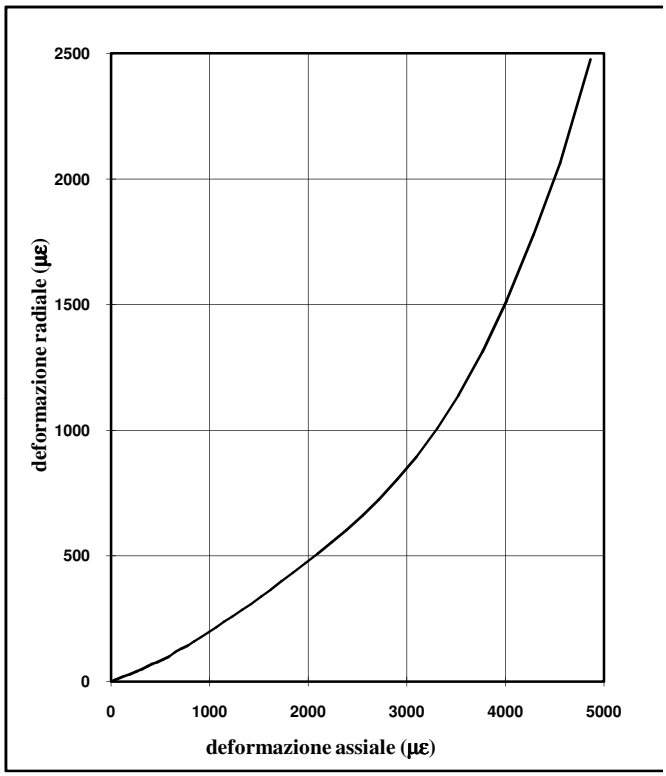
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 772

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

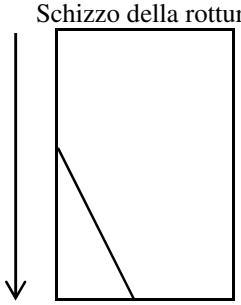
Sondaggio: VV 20
Campione: C 12
Profondità: da 53,20 m a 53,70 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**113,65**	MPa
Modulo tangente 50%	**39856**	MPa
Modulo secante 50%	**46841**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,21**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
7,0

Descrizione rottura: lungo scistosità inclinata di circa 70°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

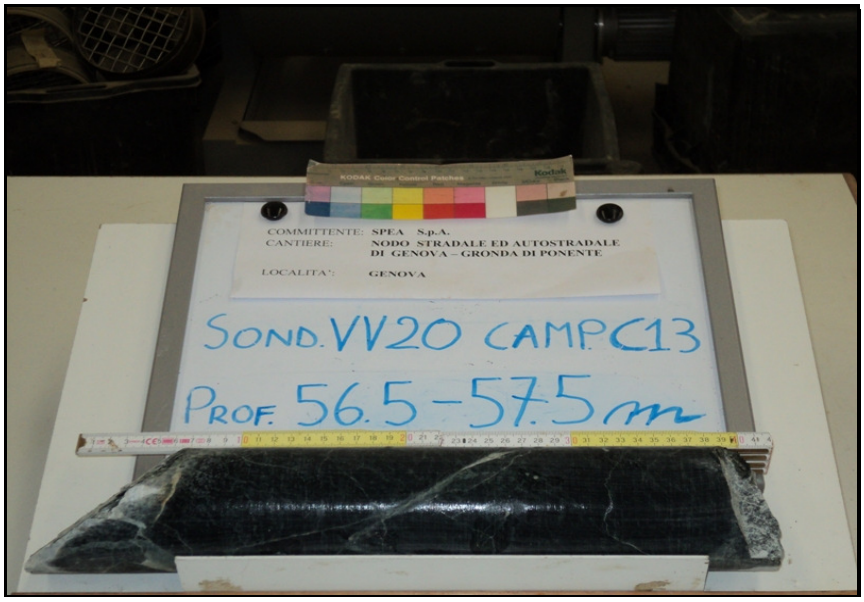
Certificato n°: 773

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 13
Profondità da 57,00 m a 57,50 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 40 cm. Serpentinite brecciata con venature calcitiche millimetriche e frattura inclinata di circa 60°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013429

PROVA DI RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C10-C13
Profondità da --- m a --- m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1978 - ASTM D3967-95
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Campione	*Profondità* (m)	*DIAMETRO* (mm)	*ALTEZZA* (mm)	*P* (kN)	σ_t (MPa)
VV20-C10	48,00-48,50	78,0	39,2	13,0	2,71
VV20-C10	48,00-48,50	78,1	39,7	2,8	0,57
VV20-C11	50,00-50,60	78,4	38,0	6,9	1,47
VV20-C11	50,00-50,60	78,4	40,0	11,5	2,33
VV20-C11	50,00-50,60	78,5	39,9	6,6	1,34
VV20-C12	53,20-53,70	78,3	40,9	42,0	8,35
VV20-C12	53,20-53,70	78,3	40,9	43,0	8,55
VV20-C12	53,20-53,70	78,4	39,2	27,6	5,72
VV20-C12	53,20-53,70	78,5	38,8	28,4	5,94
VV20-C13	57,00-57,50	78,2	39,5	62,2	12,82

Valore Medio	**4,98**	**MPa**
Deviazione standard	**4,00**	
Varianza	**14,41**	

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 774

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 14
Profondità da 63,70 m a 64,00 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 31 cm. Serpentinite con fratture a diversa inclinazione.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 775

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 14
Profondità: da 63,70 m a 64,00 m
Data esecuzione prova: 01/02/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	107,1	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
63	-5	3,01	1,34
147	-14	6,58	2,94
291	-34	12,71	5,68
471	-51	19,95	8,91
628	-61	25,86	11,55
769	-73	31,66	14,14
871	-85	36,12	16,13
979	-97	41,91	18,71
1277	-128	59,52	26,58
2048	-196	74,24	33,15
2225	-216	79,48	35,49
2308	-257	84,05	37,53
2462	-353	86,95	38,82
2652	-383	93,63	41,81
2860	-409	98,09	43,80
3134	-438	103,22	46,09
3314	-482	107,9	48,18
3621	-514	111,36	49,72
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

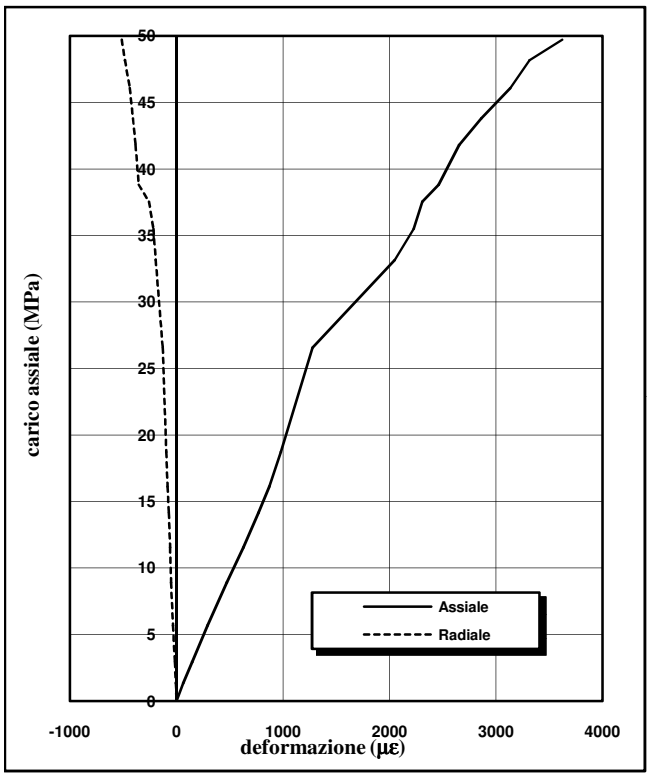
Data emissione: 23/02/2011

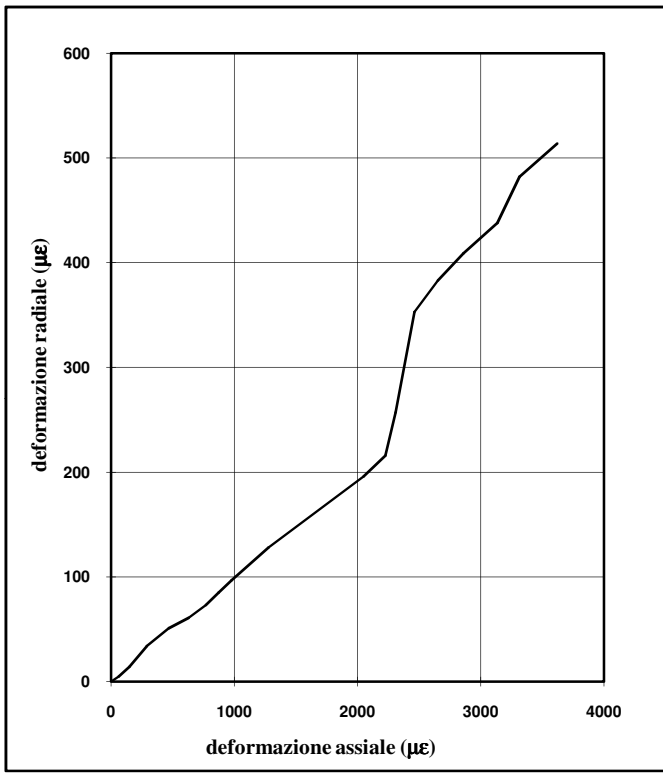
Certificato n°: 775

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

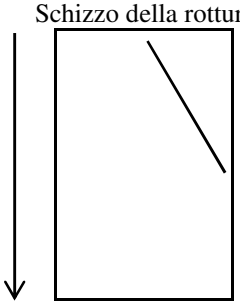
Sondaggio: VV 20
Campione: C 14
Profondità: da 63,70 m a 64,00 m
Data esecuzione prova: 01/02/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite





Carico di rottura	**49,72**	MPa
Modulo tangente 50%	**26386**	MPa
Modulo secante 50%	**20811**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,1**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
2,0

Descrizione rottura: lungo discontinuità esistente inclinata di circa 70°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 776

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 15
Profondità da 66,70 m a 67,00 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 30 cm. Serpentinite con fratture a diversa inclinazione.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 777

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C 15
Profondità: da 66,70 m a 67,00 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	106,9	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
12	-11	4,12	1,84
14	-17	6,13	2,74
16	-27	9,14	4,08
22	-37	13,04	5,82
34	-55	18,39	8,21
48	-79	24,75	11,05
75	-120	32,99	14,73
106	-168	41,24	18,41
150	-227	51,72	23,09
202	-295	62,2	27,77
257	-356	72,12	32,20
314	-417	81,37	36,33
370	-472	89,73	40,07
417	-516	96,31	43,00
469	-564	103,44	46,19
523	-611	110,47	49,33
581	-662	117,93	52,66
640	-711	124,73	55,69
703	-765	131,98	58,93
766	-815	139,11	62,11
836	-871	146,36	65,35
906	-926	153,72	68,64
984	-986	161,52	72,12
1061	-1047	168,99	75,46
1146	-1112	177,01	79,04
1228	-1174	184,26	82,27
1316	-1245	192,17	85,81
1398	-1310	199,53	89,09
1486	-1383	206,66	92,27
1569	-1455	213,8	95,46
1660	-1533	221,15	98,74
1748	-1606	227,95	101,78
1843	-1694	235,53	105,17
1935	-1777	242,56	108,30
2034	-1872	249,91	111,59
2130	-1965	257,27	114,87
2233	-2071	264,85	118,26
2331	-2173	271,87	121,39
2439	-2287	279,34	124,73
2551	-2409	286,47	127,91
2678	-2556	293,94	131,25
2797	-2694	300,52	134,18
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

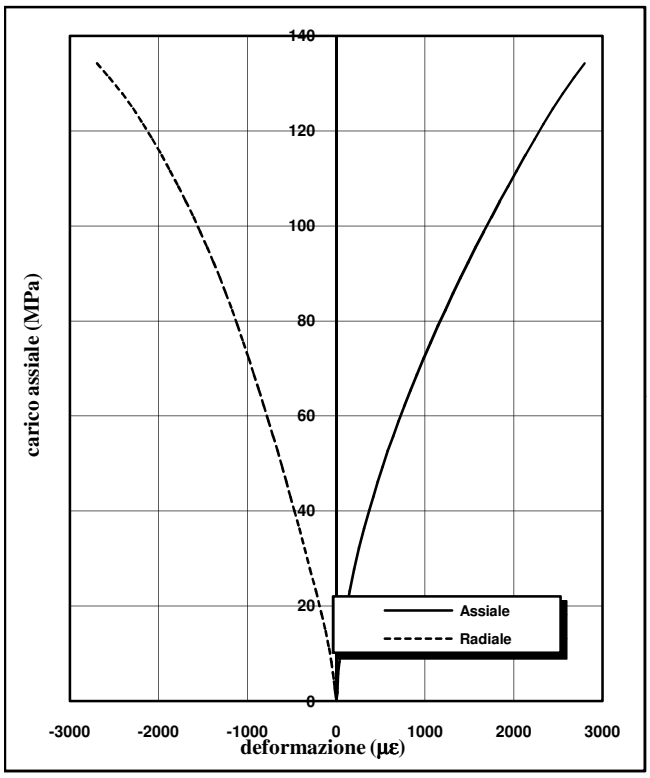
Data emissione: 23/02/2011

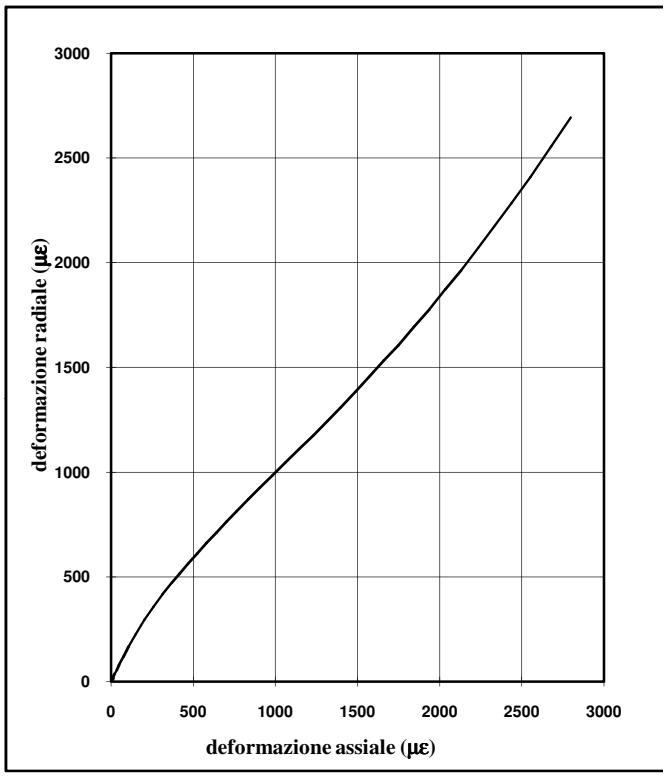
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 777

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

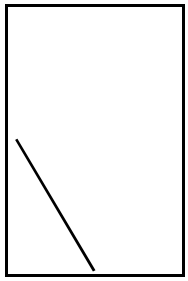
Sondaggio: VV 20
Campione: C 15
Profondità: da 66,70 m a 67,00 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite





Carico di rottura	**134,18**	MPa
Modulo tangente 50%	**46947**	MPa
Modulo secante 50%	**75758**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**n.d.**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
4,0

Descrizione rottura: lungo piano inclinato di circa 70°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

Certificato n°: 778

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 10/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 58 cm. Serpentinite con vene da submillimetriche a centimetriche riempite a calcite.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 779

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
78,4	170,8	2247,40	0,022039	8,25E-04	26,73

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Certificato n°: 780

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
170,8	**30,6**	**5582**

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
170,8	**48,3**	**3536**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013431

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	VOLUME	DENSITA'	CARICO
mm	mm	gr	cm^3	g/cm^3	kPa
78,4	170,8	2247,40	0,000825	2,73	80

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA' m/sec*
170,8	30,6	5582

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA' m/sec*
170,8	48,3	3536

E =	**79399**	**MPa**	**Modulo di Young**
G =	**34084**	**MPa**	**Modulo di taglio**
µ =	**0,16**		**Coefficiente di Poisson**
K =	**39473,23**	**MPa**	**Modulo volumetrico**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Certificato n°: 781

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Superficie	**48,27**	**cm^2**	**Diametro**	**78,4**	**mm**	**Altezza**	**170,8**	**mm**

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
6	0	2,12	0,44
20	-2	6,35	1,32
55	-5	16,05	3,32
89	-7	25,75	5,33
142	-10	40,91	8,47
193	-14	54,4	11,27
245	-26	68,55	14,20
296	-39	81,93	16,97
347	-50	95,53	19,79
398	-63	109,13	22,61
455	-78	124,29	25,75
505	-92	137,78	28,54
557	-107	151,82	31,45
603	-122	163,97	33,97
654	-137	177,68	36,81
700	-153	189,83	39,32
749	-171	203,32	42,12
794	-186	215,8	44,70
842	-204	228,85	47,41
889	-222	240,88	49,90
939	-241	253,93	52,60
982	-259	266,3	55,16
1032	-278	279,56	57,91
1079	-298	292,05	60,50
1129	-319	305,42	63,27
1177	-337	318,13	65,90
1228	-361	331,62	68,69
1277	-382	344,33	71,33
1328	-404	357,81	74,12
1378	-427	370,74	76,80
1430	-451	384,12	79,57
1479	-475	396,83	82,20
1532	-498	410,09	84,95
1584	-523	423,36	87,70
1635	-548	436,85	90,49
1685	-575	449,66	93,15
1739	-603	463,26	95,96
1791	-630	476,19	98,64
1844	-658	489,57	101,41
1895	-684	502,17	104,02
1950	-713	515,88	106,86
2003	-743	528,7	109,52
2057	-772	541,96	112,27
2109	-802	554,33	114,83
2163	-834	567,82	117,62

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
2214	-862	579,97	120,14
2271	-896	593,79	123,00
2323	-928	606,06	125,54
2379	-961	619,43	128,31
2433	-995	632,03	130,92
2487	-1027	644,85	133,58
2540	-1062	657,11	136,12
2597	-1096	670,15	138,82
2649	-1133	682,3	141,34
2704	-1166	695,01	143,97
2757	-1197	706,71	146,39
2813	-1232	719,2	148,98
2866	-1267	731,01	151,43
2921	-1304	743,16	153,94
2974	-1330	753,97	156,18
3029	-1365	765,9	158,65
3082	-1400	777,16	160,99
3140	-1429	788,31	163,30
3226	-1476	793,1	164,29
3281	-1513	800,01	165,72
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

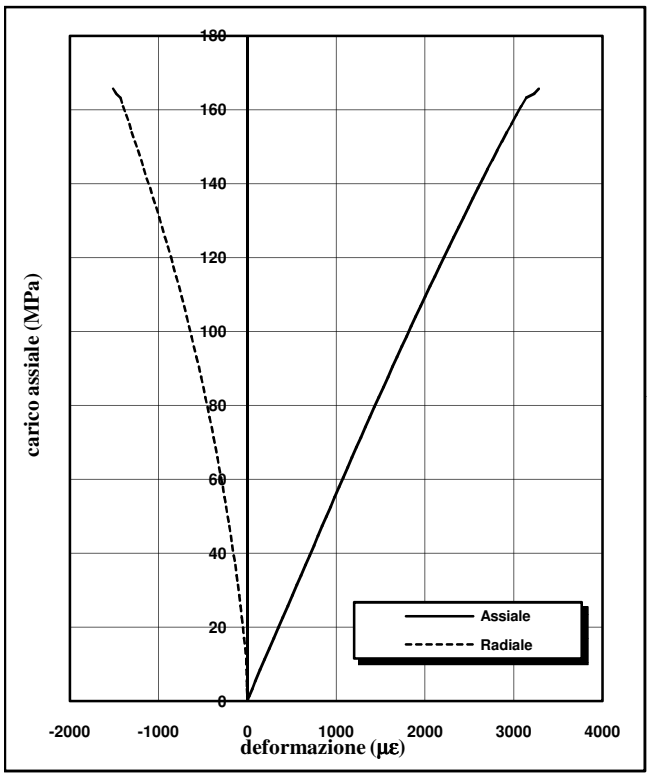
Data emissione: 23/02/2011

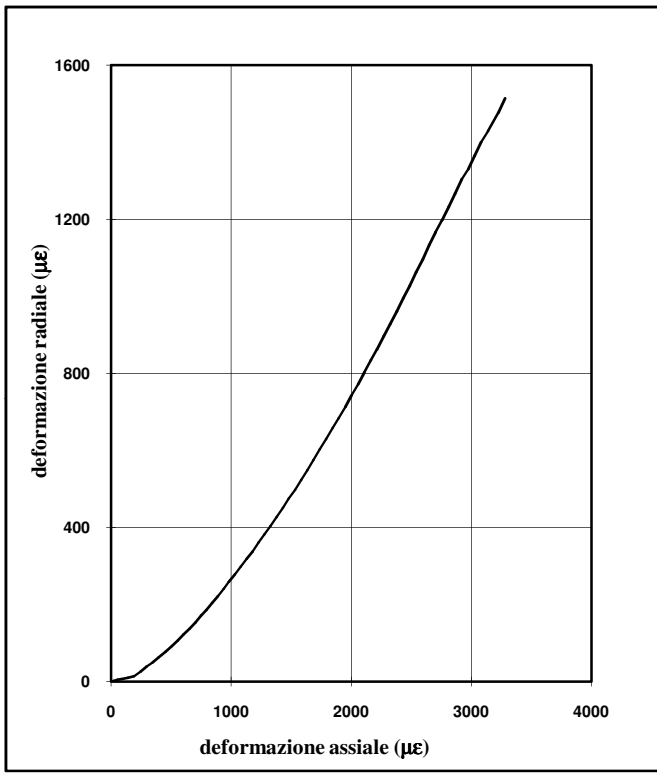
Certificato n°: 781

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

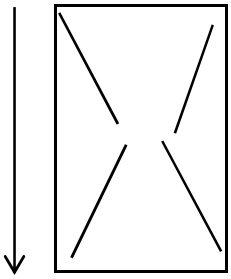
Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 27/01/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite





Carico di rottura	**165,72**	MPa
Modulo tangente 50%	**53731**	MPa
Modulo secante 50%	**55579**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,32**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Descrizione rottura: a clessidra.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/02/2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 782

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità: da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 01/02/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Superficie	22,40	cm^2	Diametro	53,4	mm	Altezza	107,6	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
13	-6	2,45	1,09
21	-13	3,9	1,74
32	-21	5,68	2,54
49	-27	7,47	3,34
72	-39	10,26	4,58
101	-56	14,16	6,32
158	-79	19,84	8,86
232	-107	26,53	11,85
331	-140	34,44	15,38
446	-175	43,36	19,36
587	-214	53,62	23,94
727	-250	63,2	28,22
879	-292	73,79	32,95
1033	-331	83,82	37,43
1193	-370	93,97	41,96
1355	-405	102,89	45,94
1526	-442	111,69	49,87
1679	-474	118,71	53,00
1896	-510	125,51	56,04
2288	-573	131,42	58,68
2564	-620	138,56	61,87
2837	-662	144,69	64,60
3159	-722	150,71	67,29
3472	-793	155,61	69,48
3843	-851	161,3	72,02
4209	-899	165,87	74,06
4590	-944	169,32	75,60
4941	-973	172,67	77,10
5208	-1351	173,77	77,59
5510	-1665	174,34	77,84
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00
0	0	0	0,00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

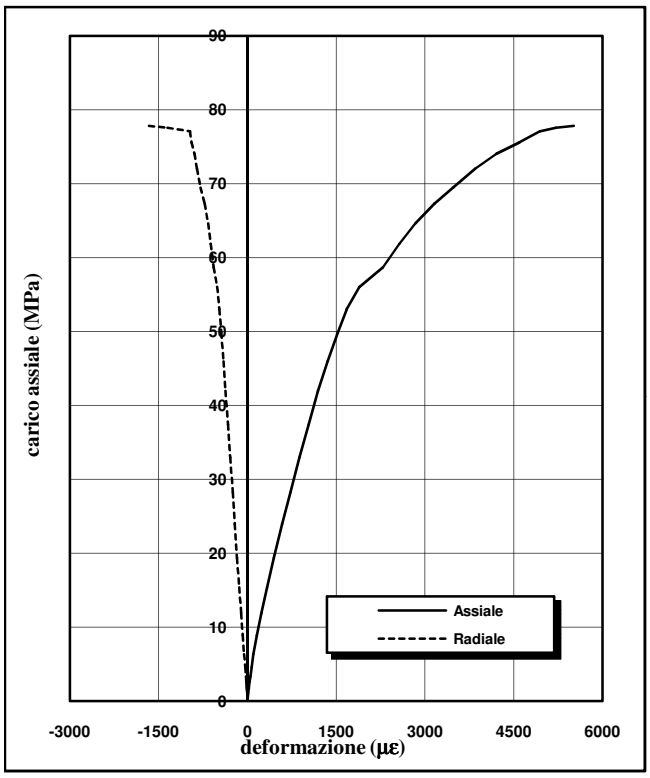
Data emissione: 23/02/2011

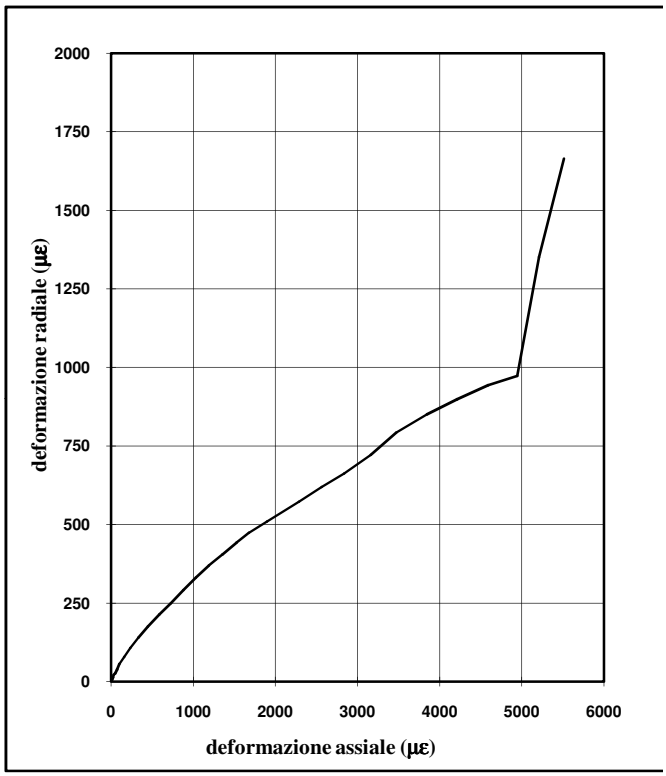
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 782

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

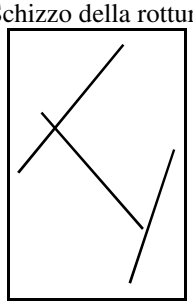
Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità: da 74,00 m a 74,60 m
Data esecuzione prova: 01/02/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite





Carico di rottura	**77,84**	MPa
Modulo tangente 50%	**29081**	MPa
Modulo secante 50%	**36230**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0,32**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0,6

Pressione σ_3 (MPa)
6,0

Descrizione rottura: lungo discontinuità esistenti a diversa orientazione.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013430

PROVA DI RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV 20
Campione: C14-C16
Profondità da --- m a --- m
Data esecuzione prova: 01/02/2011
Specifica di prova: I.S.R.M. 1978 - ASTM D3967-95
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

Campione	*Profondità* (m)	*DIAMETRO* (mm)	*ALTEZZA* (mm)	*P* (kN)	σ_t (MPa)
VV20-C14	63,70-64,00	78,2	39,9	43,9	8,96
VV20-C14	63,70-64,00	78,3	38,3	19,6	4,16
VV20-C14	63,70-64,00	78,2	39,1	29,6	6,16
VV20-C15	66,70-67,00	78,3	38,2	35,2	7,49
VV20-C15	66,70-67,00	78,3	38,7	38,4	8,07
VV20-C15	66,70-67,00	78,3	39,4	26,8	5,53
VV20-C16	74,00-74,60	78,4	37,5	42,2	9,14
VV20-C16	74,00-74,60	78,4	37,4	67,3	14,61
VV20-C16	74,00-74,60	78,3	39,6	71,1	14,60
VV20-C16	74,00-74,60	78,4	38,9	39,5	8,25

Valore Medio	**8,70**	**MPa**
Deviazione standard	**3,48**	
Varianza	**10,91**	

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

BRITTLENESS TEST

Rapporto di prova n°: 1013473

Committente: SPEA S.p.A.	**Sondaggio: VV20**
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova	**Campione: C14-C16**
Località: Lotto 8 - Genova	**Profondità da --- m a --- m**
Verbale di accettazione n°: 143	**Data esecuzione prova: 10/05/2011**
Data verbale: 25/10/2010	**Specifica di prova: SINTEF 2003**
Note:	**Rep: 10-134**
	Litologia: Serpentinite

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO APPARENTE

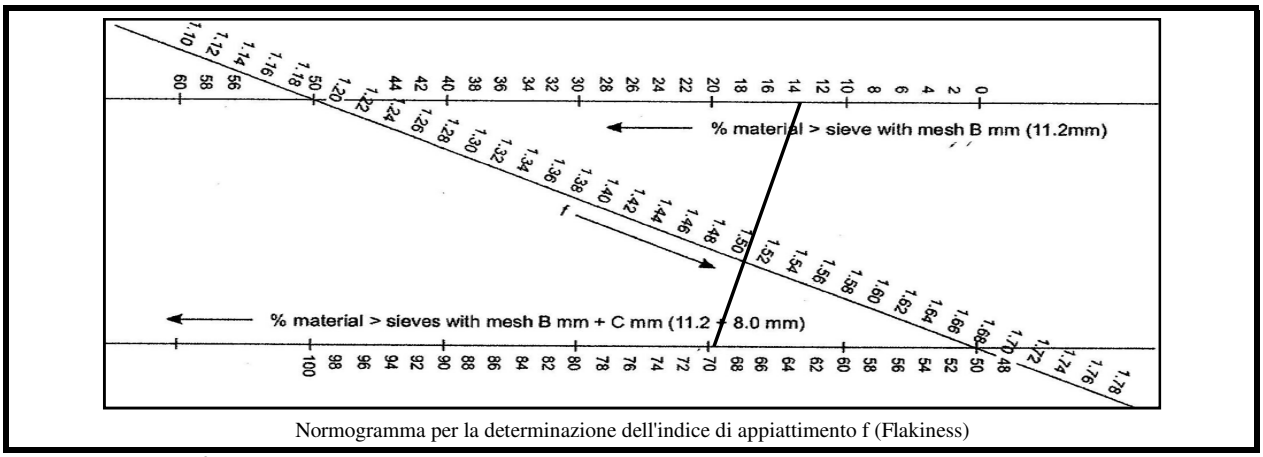
A - Peso campione secco trattenuto al setaccio 16.0 mm	197.8 g			P	A	197.8		
B - Peso picnometro+acqua (distillata e disaerata)	790.5 g	ρ_s	=	—	= ———	= ———	=	**2.73** g/cm³
C - Peso picnometro+acqua (distillata e disaerata)+campione secco	915.7 g			V	B-(C-A)	72.59		

DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI APPIATTIMENTO f (flakiness)

Peso campione frazione 11.2-16.0 mm	Peso campione frazione >11.2 mm al setaccio a barre (g)	Peso campione frazione 8.0-11.2 mm al setaccio a barre (g)	Peso campione frazione < 8.0 mm al setaccio a barre (g)	Percentuale frazione >11.2 mm al setaccio a barre (%)	Percentuale frazione 8.0-11.2 mm al setaccio a barre (%)	Percentuale frazione < 8.0 mm al setaccio a barre (%)	Somma percentuali frazioni >11.2 e 8.0-11.2 (mm) al setaccio a barre (%)	**Fattore di appiattimanto Flakiness "f"**
1742.4	**233.9**	**976.6**	**531.9**	**13.42**	**56.05**	**30.53**	**69.47**	**1.51**

TABELLA DEI RISULTATI DI COMPATTAZIONE

TEST n°	Condizioni*	Peso di Volume apparente rs	Peso campione frazione 11.2-16.0 mm (g)	Peso campione passante al setaccio 11.2 mm (g)	Fattore di appiattimanto flakiness "f"	INDICE di COMPATTAZIONE Ic	INDICE S20 (%)	**INDICE S20 MEDIO (%)**
1	**A**	**2.73**	**515.1**	**209.20**	**1.51**	**2**	**40.6**	**41.1**
2	**A**		**515.1**	**216.40**		**2**	**42.0**	
3	**A**		**515.1**	**209.60**		**2**	**40.7**	



Normogramma per la determinazione dell'indice di appiattimento f (Flakiness)

Indice di compattazione = **0** nessuna compattazione: l'intero campione fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto.

Indice di compattazione = **1** leggermente compattato: parte del campione non fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. La parte rimanente è facilmente rimovibile dal mortaio con le dita.

Indice di compattazione = **2** compattato: una piccola parte del campione fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. La parte rimanente è abbastanza bloccata nel mortaio ed è necessario l'utilizzo di un utensile per rimuoverla.

Indice di compattazione = **3** molto compattato: l'intero campione non fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. E' necessario l'utilizzo di un utensile metallico ed affilato per rimuoverla.

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SIEVERS' MINIATURE DRILL TEST - SJ

Rapporto di prova n°: 1013474

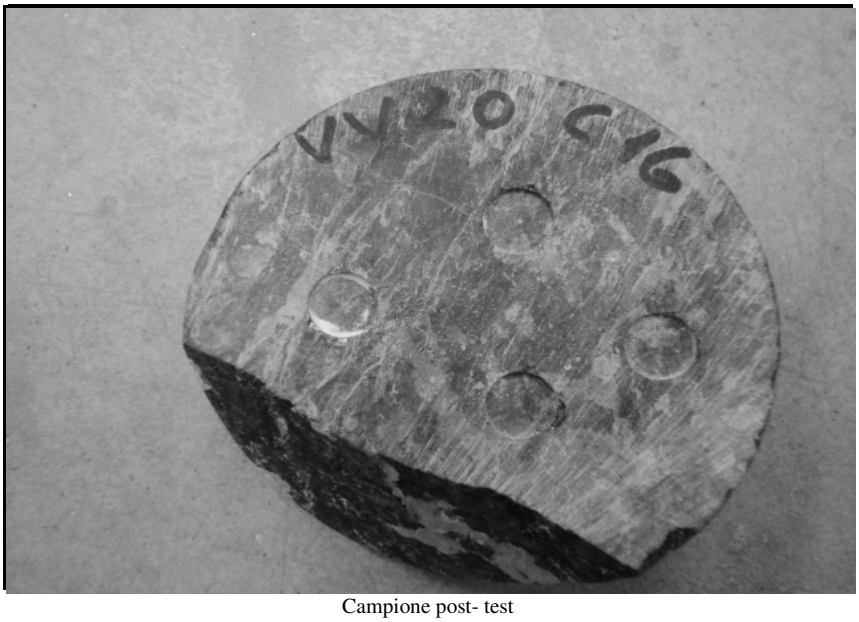
Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C 16
Profondità da 74.00 m a 74.60 m
Data esecuzione prova: 06/05/2011
Specifica di prova: SINTEF 2003
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI

TEST N°	Condizioni*	PUNTA N°	Penetrazione punta (mm)	INDICE SJ (1/10 mm)	**INDICE SJ Medio (1/10 mm)**
1	**A**	**1**	**2.2**	**22**	**18**
2	**A**	**2**	**1.6**	**16**	
3	**A**	**3**	**1.7**	**17**	
4	**A**	**4**	**1.7**	**17**	

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco



Campione post- test

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

DRILLING RATE INDEX - DRI

Rapporto di prova n°: 1013475

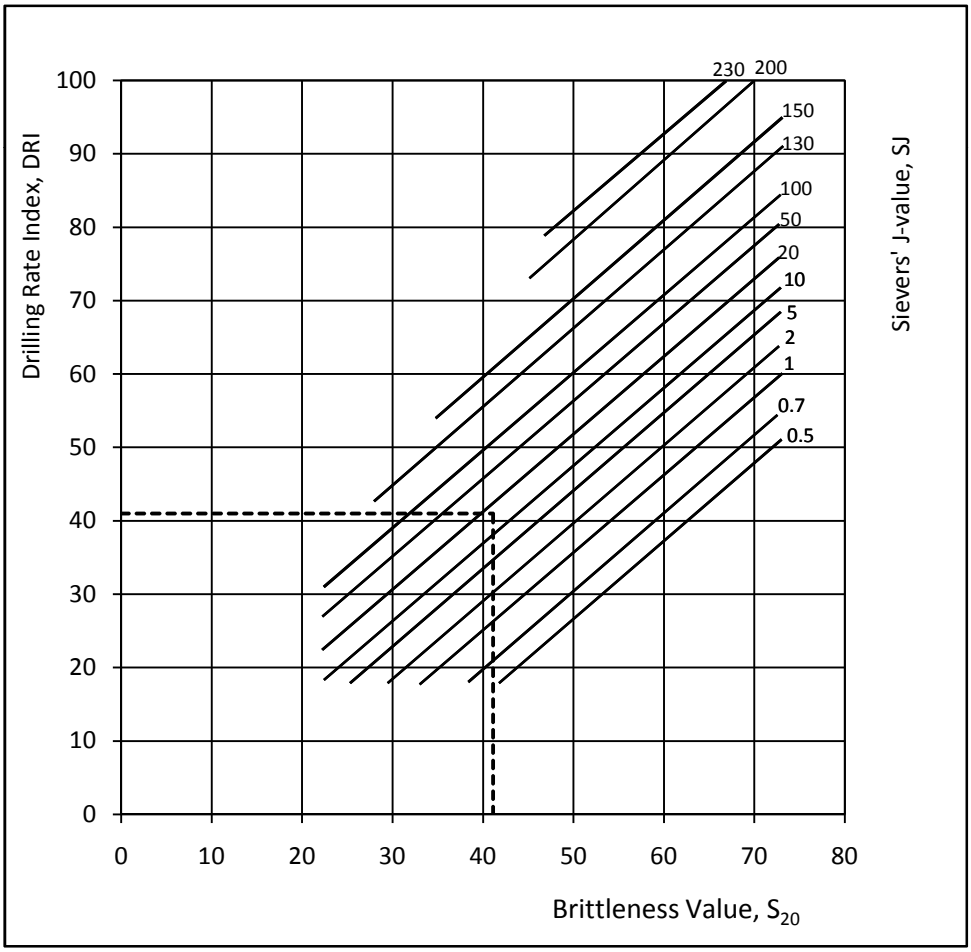
Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 143
Data verbale: 25/10/2010
Note:

Sondaggio: VV20
Campione: C14-C16
Profondità da --- m a --- m
Data esecuzione prova: 10/05/2011
Specifica di prova: SINTEF 2003
Rep: 10-134
Litologia: Serpentinite

TABELLA DEI RISULTATI

Peso specifico apparente (g/cm^3)	Indice di appiattimento "f"	Indice di compattazione Ic	Indice S20 (%)	INDICE SJ medio (1/10 mm)	**INDICE DRI**
2.73	**1.51**	**2**	**41.1**	**18**	**41**

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INDICE DI ABRASIVITA' CERCHAR

Rapporto di prova n° 1013476

Committente: SPEA S.p.A.	**Sondaggio: VV20**
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova	**Campione: C 16**
Località: Lotto 8 - Genova	**Profondità: 74.00 - 74.60 m**
Verbale di accettazione n°: 143	**Data esecuzione prova: 02/05/2011**
Data verbale: 25/10/2010	**Specifica di prova: Cerchar 1986**
Note:	**Rep: 10/134**

PROVA	DIAMETRO PUNTA	CAI
n°	mm	
1	0.2	2.0
2	0.25	2.5
3	0.15	1.5
4	0.2	2.0
5	0.15	1.5

Indice di abrasività minimo	**1.5**
Indice di abrasività massimo	**2.5**
Indice di abrasività medio	**1.9**

INDICI DI RIFERIMENTO

< 0.3	non abrasivo
0.3 - 0.5	molto poco abrasivo
0.5 - 1.0	poco abrasivo
1.0 - 2.0	abrasivo
2.0 - 4.0	molto abrasivo
4.0 - 6.0	estremamente abrasivo
6.0 - 7.0	quarzo

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

DICAM
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E DEI MATERIALI
CENTRO LABORATORI

Bologna, 20 aprile 2011

Soggetto ad Imposta di Bollo solo in caso d'uso
(Art. 46 tariffa, Parte II, DPR 26.10.72 n. 642 e
successive modificazioni)

CERTIFICATO n. 88-5/2011

Registrazione n. 149 del 02/05/2011

LABORATORIO: DICAM - LAGIRN Laboratorio di Geoingegneria e Risorse Naturali

Via del Lazzaretto 15/5 – 40131 Bologna
Tel 051 2090466 – Fax 051 2090584

COMMITTENTE: S.G.L. Servizi Geotecnici Liguri srl

via Piave 122/a – 17047 Vado Ligure (SV)
Tel / Fax 019 2100241

INFORMAZIONI FORNITE DAL COMMITTENTE:

Committente
- SPEA SpA

Cantiere
- Nodo stradale ed autostradale di Genova

Località
- Lotto 8 - Genova

Sigla identificativa campione
- VV20 C16 74,00-74,60 m

DATA DOMANDA: 15/04/2011

DATA CONSEGNA MATERIALE: 18/04/2011

NUMERO TOTALE DI PAGINE: 4

I risultati si riferiscono solo ai provini sottoposti a prova

Il rapporto non può essere riprodotto se non integralmente senza la previa approvazione del laboratorio di prova

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

Cert. N. 88-5/2011

RAPPORTO DI PROVA

DETERMINAZIONE DELLA DUREZZA KNOOP (UNI EN 14205: 2004)

NUMERO, TITOLO E DATA DI EMISSIONE DELLA NORMA EUROPEA

- UNI EN 14205
- Determinazione della durezza Knoop
- Dicembre 2004

DATA DELLE PROVE

- 20/04/2011

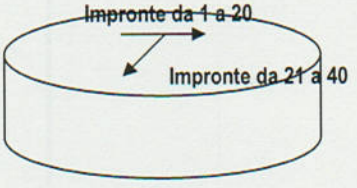
FORMA E DIMENSIONE PROVINO

- cilindro di circa D 80x H 18 mm

LUCIDATURA SUPERFICIALE

- eseguita dal laboratorio

ORIENTAZIONE DELLA SUPERFICIE LUCIDATA RISPETTO AI PIANI DI ANISOTROPIA E DIREZIONE DELLE IMPRONTE SUL PROVINO: VV20 C16 74,00-74,60 m





DIREZIONE DI PROVA



CARICO APPLICATO E TEMPO

- carico di 1,96 N in 30 secondi

RISULTATI

VALORE MEDIO DI MICRODUREZZA KNOOP	**HK_m = 2298 MPa**
VALORE DEL QUARTILE INFERIORE	**HK25 = 1938 MPa**
VALORE MEDIANO	**HK50 = 2147 MPa**
VALORE DEL QUARTILE SUPERIORE	**HK75 = 2791 MPa**

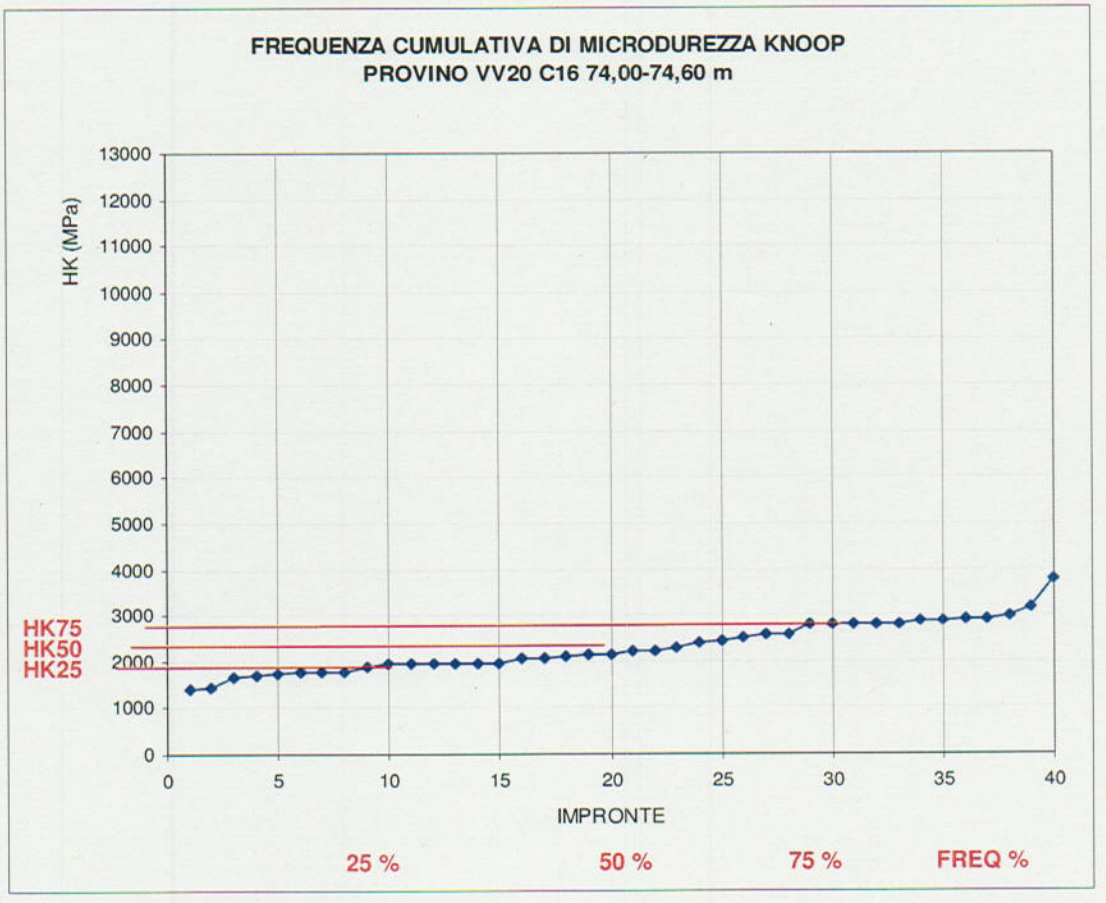
ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

PROVINO VV20 C16 74,00-74,60 m	DIAGONALE MAGGIORE µm	MICRODUREZZA KNOOP HK (MPa)	ORDINAMENTO CRESCENTE MICRODUREZZA KNOOP HK (MPa)
1	120	1938	1424
2	104	2580	1444
3	114	2147	1651
4	127	1730	1703
5	116	2074	1730
6	120	1938	1758
7	119	1971	1758
8	94	3158	1786
9	120	1938	1875
10	108	2392	HK25 1938
11	99	2847	1938
12	115	2110	1938
13	111	2265	1938
14	100	2791	1971
15	107	2437	1971
16	130	1651	2074
17	128	1703	2074
18	100	2791	2110
19	122	1875	2147
20	126	1758	HK50 2147
21	116	2074	2225
22	120	1938	2225
23	126	1758	2265
24	125	1786	2392
25	112	2225	2437
26	97	2966	2484
27	98	2906	2580
28	99	2847	2580
29	100	2791	2791
30	119	1971	HK75 2791
31	140	1424	2791
32	98	2906	2791
33	100	2791	2791
34	100	2791	2847
35	104	2580	2847
36	112	2225	2906
37	86	3773	2906
38	106	2484	2966
39	114	2147	3158
40	139	1444	3773

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

Cert. N. 88-5/2011

GRAFICO DI DISTRIBUZIONE DELLA DUREZZA



SCOSTAMENTI DALLA NORMA E RELATIVA GIUSTIFICAZIONE

- nessuno

ANNOTAZIONI

- nessuna

Lo Sperimentatore	*Il Referente scientifico*	*Il Direttore del Dipartimento*
Ing. Barbara Ravaglia	Prof. Ing. Sante Fabbri	Prof. Ing. Francesco Ubertini

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093491 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI
LABORATORIO TERRE E ROCCE - PROVE IN SITU - GEOFISICA
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV)
tel. 019/2100241

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

VV27

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

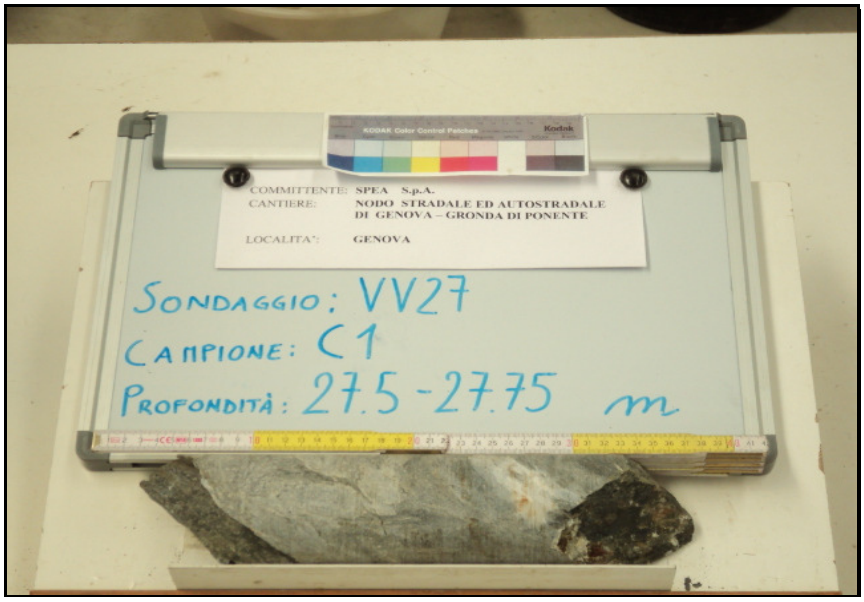
Data emissione: 11/09/2012
Certificato n°: 1432

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 1
Profondità da 27.50 m a 27.75 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 28 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva inclinata di circa 60°, con noduli di quarzo intercalati alla scistosità; presenza di una discontinuità serrata inclinata di circa 50°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 1433

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 1
Profondità da 27.50 m a 27.75 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
78.6	162.8	2141.29	0.020999	7.90E-04	26.58

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Certificato n°: 1434

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 1
Profondità da 27.50 m a 27.75 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
162.8	**33.5**	**4860**

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
162.8	**67.6**	**2408**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013490

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 1
Profondità da 27.50 m a 27.75 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	VOLUME	DENSITA'	CARICO
mm	mm	gr	cm^3	g/cm^3	kPa
78.6	162.8	2141.29	0.000790	2.71	80

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
162.8	33.5	4860

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
162.8	67.6	2408

E =	42047	MPa	Modulo di Young
G =	15722	MPa	Modulo di taglio
µ =	0.34		Coefficiente di Poisson
K =	43056.11	MPa	Modulo volumetrico

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Certificato n°: 1435

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 1
Profondità da 27.50 m a 27.75 m
Data esecuzione prova: 29/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	48.52	cm^2	Diametro	78.6	mm	Altezza	162.8	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
91	-5	10.5	2.16
150	-9	17.7	3.65
207	-14	24.6	5.07
260	-20	30.6	6.31
313	-24	36.4	7.50
368	-31	42	8.66
418	-36	47.6	9.81
470	-43	53.2	10.96
521	-50	58.6	12.08
574	-58	64.3	13.25
624	-66	69.8	14.39
674	-74	75.2	15.50
725	-82	80.7	16.63
776	-93	86.3	17.79
828	-103	92.1	18.98
880	-114	97.6	20.11
929	-125	103.1	21.25
978	-136	108.6	22.38
1023	-147	113.9	23.47
1069	-159	119.4	24.61
1117	-171	124.8	25.72
1162	-184	130.4	26.87
1211	-196	136.1	28.05
1259	-209	141.4	29.14
1306	-221	146.9	30.28
1350	-234	152.4	31.41
1396	-247	157.8	32.52
1442	-259	163.4	33.68
1488	-273	169	34.83
1533	-286	174.4	35.94
1576	-300	179.9	37.08
1620	-313	185.5	38.23
1661	-326	190.8	39.32
1707	-343	196.4	40.48
1750	-360	201.8	41.59
1794	-377	207.3	42.72
1835	-391	212.7	43.84
1876	-398	218	44.93
1916	-400	223.6	46.08
1947	-391	229	47.20
1972	-409	234.5	48.33
1929	-335	239.8	49.42
1480	-247	245.5	50.60
1232	-200	251.1	51.75
1171	-184	256.6	52.88

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
1044	-185	261.6	53.91
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

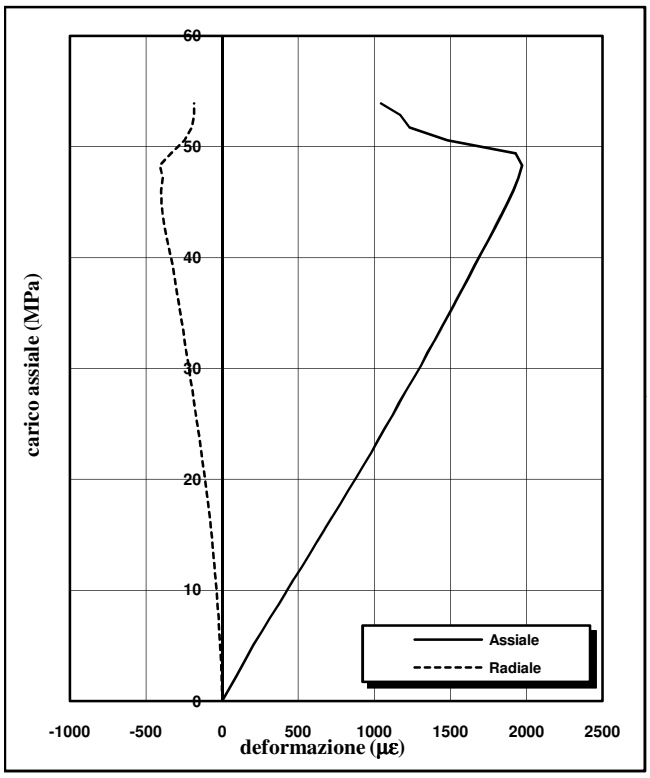
Data emissione: 11/09/2012

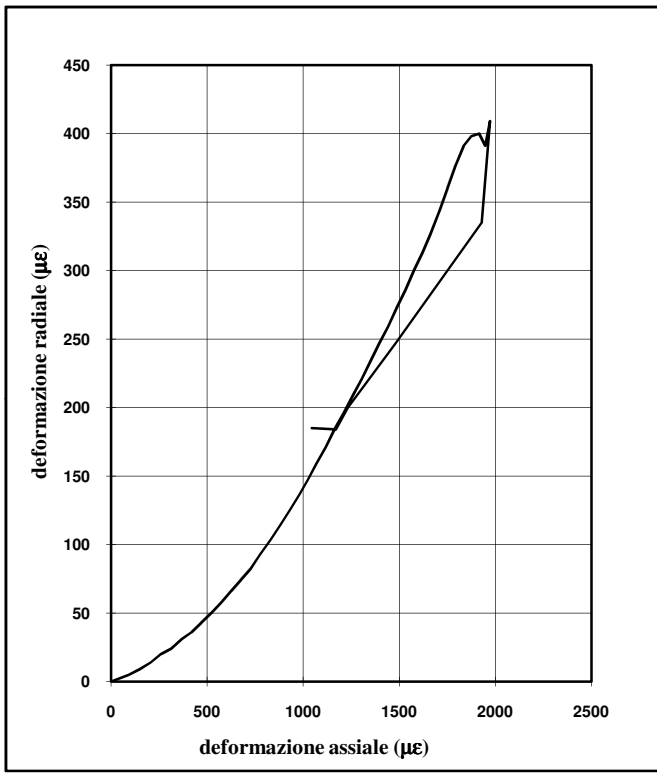
Certificato n°: 1435

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

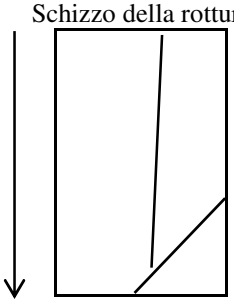
Sondaggio: VV27
Campione: C 1
Profondità da 27.50 m a 27.75 m
Data esecuzione prova: 29/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**53.91**	MPa
Modulo tangente 50%	**25506**	MPa
Modulo secante 50%	**23125**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0.16**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Descrizione rottura: lungo discontinuità esistenti inclinate di circa 50° e subverticali.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

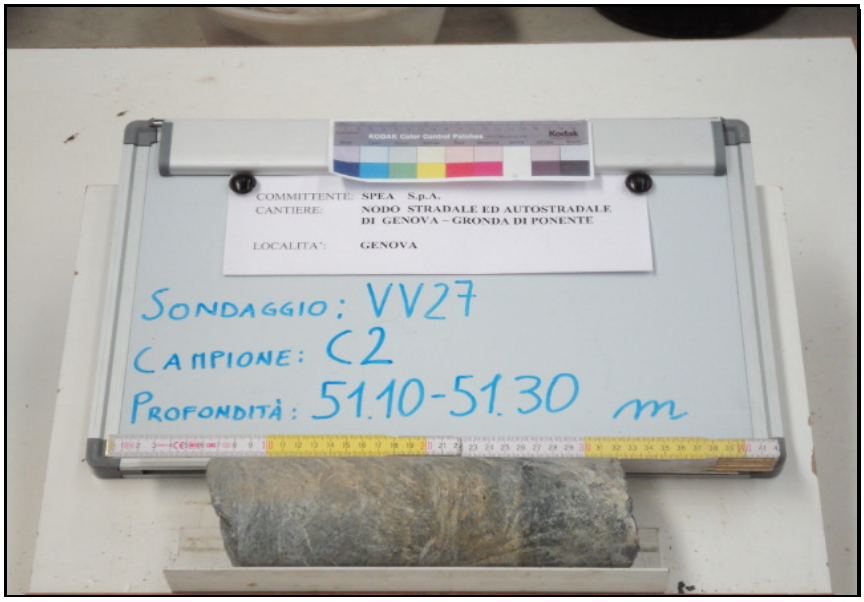
Certificato n°: 1436

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 2
Profondità da 51.10 m a 51.30 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 23 cm. Calcescisto con scistosità pervasiva caratterizzato da abbondanti microfratture serrate sigillate da calcite e da una discontinuità serrata subverticale.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1437

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 2
Profondità: da 51.10 m a 51.30 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	21.81	cm^2	Diametro	52.7	mm	Altezza	106.5	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
43	-3	7.2	3.30
100	-7	10.5	4.81
214	-45	13.7	6.28
232	-53	16.4	7.52
256	-61	19	8.71
284	-65	21.5	9.86
296	-73	24	11.00
306	-78	26.6	12.19
321	-84	29	13.29
339	-91	31.5	14.44
353	-96	33.9	15.54
372	-102	36.4	16.69
394	-111	38.8	17.79
409	-122	41.3	18.93
427	-138	43.8	20.08
445	-157	46.1	21.13
463	-183	48.7	22.33
479	-200	51.2	23.47
504	-226	53.7	24.62
520	-258	56.2	25.76
544	-291	58.6	26.86
558	-328	61.1	28.01
570	-372	63.6	29.16
591	-418	66.1	30.30
611	-471	68.5	31.40
633	-525	71	32.55
655	-590	73.5	33.70
674	-659	76	34.84
694	-719	78.4	35.94
715	-779	80.9	37.09
736	-859	83.4	38.23
756	-946	85.8	39.33
776	-1059	88.4	40.53
804	-1174	90.7	41.58
835	-1291	93.1	42.68
863	-1442	95.7	43.87
890	-1586	98.2	45.02
910	-1735	100.5	46.07
937	-1807	103.1	47.27
962	-1953	105.6	48.41
988	-2092	107.9	49.47
1168	-2248	110.5	50.66
1227	-2423	112.9	51.76
1284	-2629	115.4	52.90
1394	-3168	118.6	54.37

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

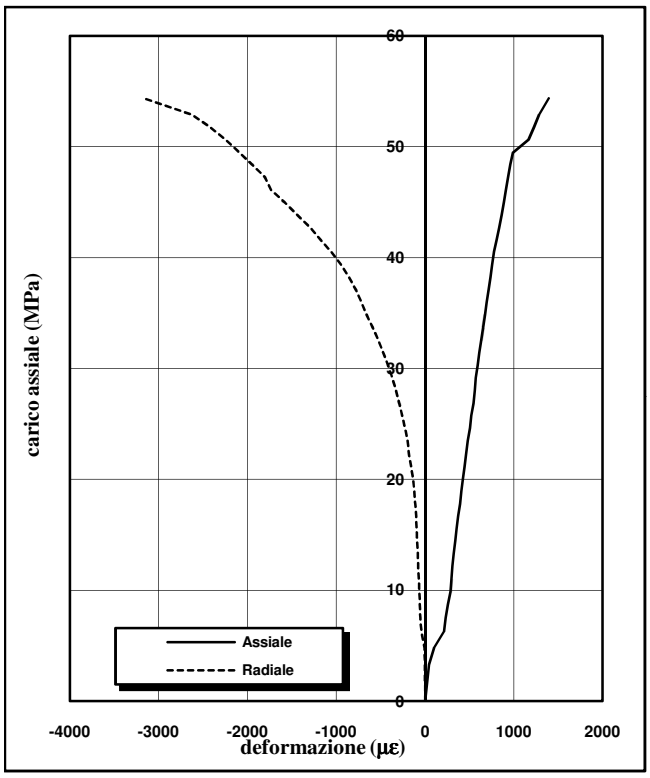
Data emissione: 11/09/2012

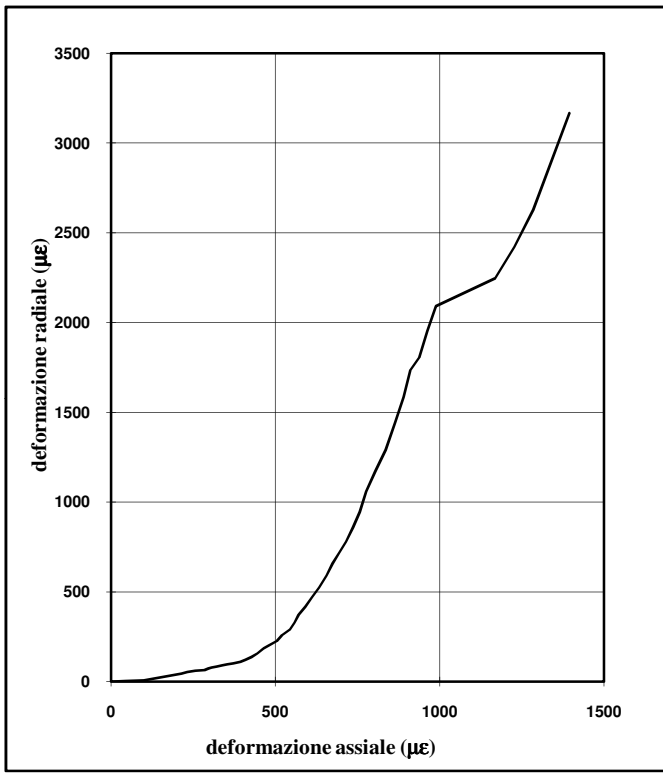
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1437

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

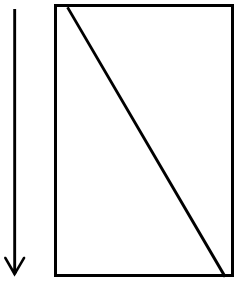
Sondaggio: VV 27
Campione: C 2
Profondità: da 51.10 m a 51.30 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**54.37**	MPa
Modulo tangente 50%	**45845**	MPa
Modulo secante 50%	**49384**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**n.d.**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Pressione σ_3 (MPa)
2.0

Descrizione rottura: lungo scistosità inclinata di circa 70°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

Certificato n°: 1438

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 3
Profondità da 65.35 m a 65.55 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 19 cm. Calcescisto con scistosità pervasiva, caratterizzato da rare microfratture sigillate da calcite.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1439

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 3
Profondità: da 65.35 m a 65.55 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	21.81	cm^2	Diametro	52.7	mm	Altezza	105.1	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
19	-3	14.9	6.83
32	-6	21.3	9.76
65	-8	26.4	12.10
110	-12	31.4	14.40
168	-17	36.4	16.69
230	-26	41.3	18.93
288	-38	46.3	21.23
348	-53	51.1	23.43
397	-73	56.1	25.72
436	-94	61.1	28.01
465	-118	66.0	30.26
504	-143	70.8	32.46
525	-172	75.8	34.75
557	-200	80.7	37.00
587	-230	85.6	39.24
611	-257	90.5	41.49
665	-292	95.5	43.78
708	-322	100.5	46.07
745	-356	105.4	48.32
797	-414	110.2	50.52
848	-462	115.2	52.81
908	-511	120.0	55.01
961	-574	124.9	57.26
1023	-651	129.9	59.55
1091	-723	134.8	61.80
1164	-791	139.7	64.05
1235	-858	144.9	66.43
1313	-914	149.6	68.58
1524	-1018	154.5	70.83
1618	-1084	159.5	73.12
1700	-1148	164.4	75.37
1812	-1225	169.2	77.57
1928	-1305	174.2	79.86
2047	-1388	179.1	82.11
2270	-1514	184.0	84.35
2362	-1592	189.0	86.65
2546	-1708	193.9	88.89
1350	-1245	199.0	91.23
1442	-1317	203.7	93.39
1590	-1415	207.7	95.22
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

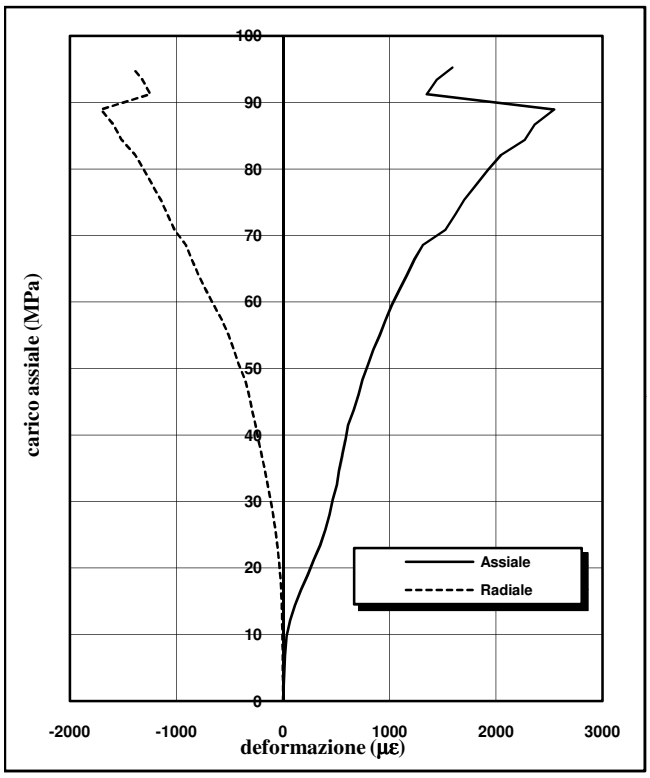
Data emissione: 11/09/2012

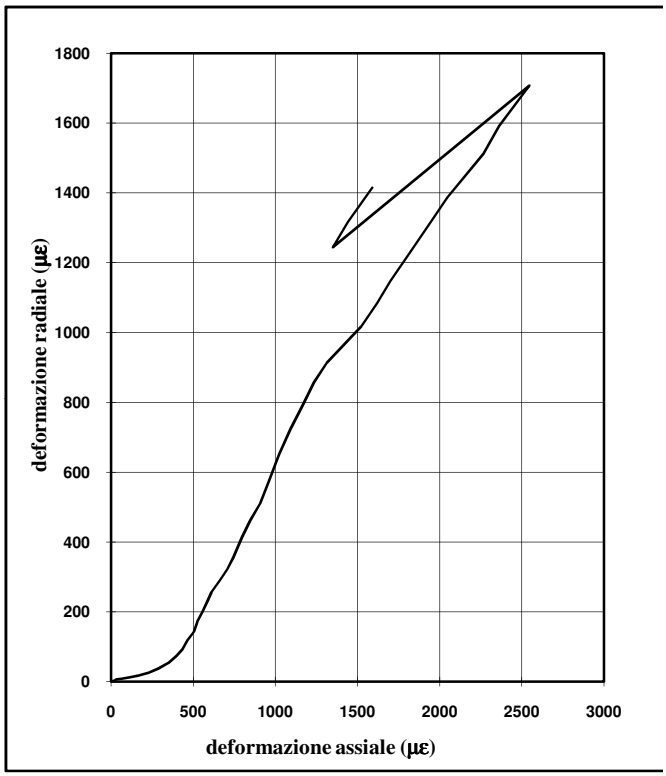
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1439

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

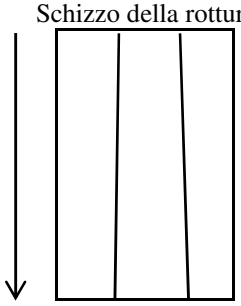
Sondaggio: VV 27
Campione: C 3
Profondità: da 65.35 m a 65.55 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**95.22**	MPa
Modulo tangente 50%	**60713**	MPa
Modulo secante 50%	**64859**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0.48**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Pressione σ_3 (MPa)
4.0

Descrizione rottura: lungo piani subverticali.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

INDICE DI ABRASIVITA' CERCHAR

Rapporto di prova n° 1013499

Committente: SPEA S.p.A.	**Sondaggio: VV27**
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova	**Campione: C 3**
Località: Lotto 8 - Genova	**Profondità: 65.35 -65.35 m**
Verbale di accettazione n°: 109	**Data esecuzione prova: 18/09/2012**
Data verbale: 19/07/2012	**Specifica di prova: Cerchar 1986**
Note:	**Rep: 10/134**

PROVA	DIAMETRO PUNTA	CAI
n°	mm	
1	0.15	1.5
2	0.3	3.0
3	0.15	1.5
4	0.2	2.0
5	0.2	2.0

Indice di abrasività minimo	**1.5**
Indice di abrasività massimo	**3.0**
Indice di abrasività medio	**2.0**

INDICI DI RIFERIMENTO

< 0.3	non abrasivo
0.3 - 0.5	molto poco abrasivo
0.5 - 1.0	poco abrasivo
1.0 - 2.0	abrasivo
2.0 - 4.0	molto abrasivo
4.0 - 6.0	estremamente abrasivo
6.0 - 7.0	quarzo

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Cesare Ferrero

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012
Certificato n°: 1440

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 4
Profondità da 87.45 m a 87.70 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 28 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva subverticale, omogeneo e compatto.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1441

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 4
Profondità: da 87.45 m a 87.70 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	21.81	cm^2	Diametro	52.7	mm	Altezza	105.0	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
5	-7	12.6	5.78
29	-7	18.8	8.62
55	-16	22.8	10.45
81	-19	26.6	12.19
104	-25	30.4	13.94
160	-30	34.1	15.63
221	-30	37.8	17.33
271	-33	41.5	19.03
321	-34	45.2	20.72
375	-35	49.1	22.51
431	-37	52.8	24.21
483	-40	56.4	25.86
561	-41	60.3	27.64
617	-45	64.0	29.34
671	-48	67.8	31.08
728	-49	71.4	32.73
789	-59	75.1	34.43
855	-88	78.8	36.13
932	-120	82.4	37.78
1029	-185	86.1	39.47
1133	-252	89.9	41.21
1295	-363	93.6	42.91
1620	-464	97.7	44.79
1749	-551	101.1	46.35
1854	-667	104.7	48.00
1940	-774	108.4	49.70
2007	-871	112.1	51.39
2061	-1008	115.7	53.04
2110	-1109	119.4	54.74
2156	-1299	123.1	56.43
2248	-1440	126.8	58.13
2335	-1706	130.4	59.78
2373	-1800	134.2	61.52
2359	-1985	137.9	63.22
3342	-2081	141.4	64.82
3380	-2282	145.1	66.52
3425	-2468	148.9	68.26
3461	-2779	152.6	69.96
3519	-2941	156.2	71.61
3612	-3166	160.0	73.35
3681	-3687	163.7	75.05
3809	-4107	167.3	76.70
3800	-4596	168.7	77.34
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

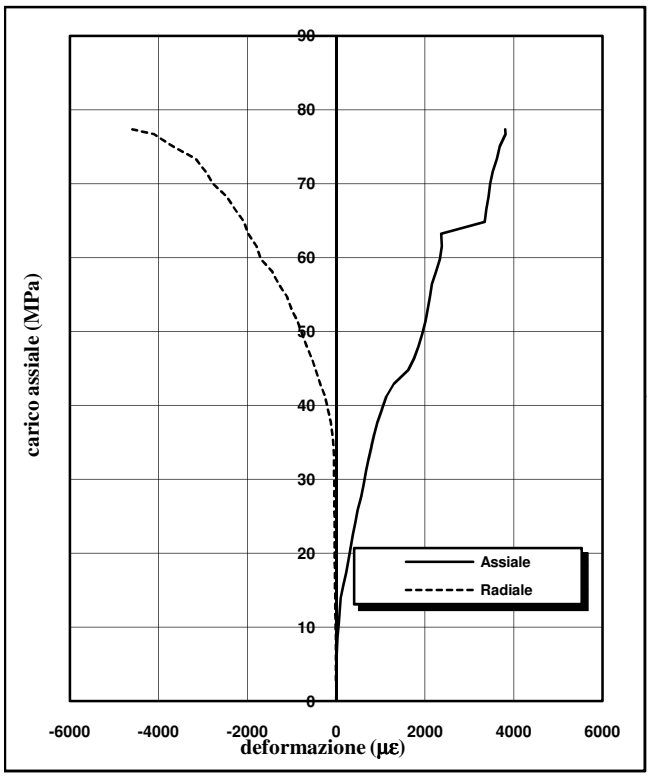
Data emissione: 11/09/2012

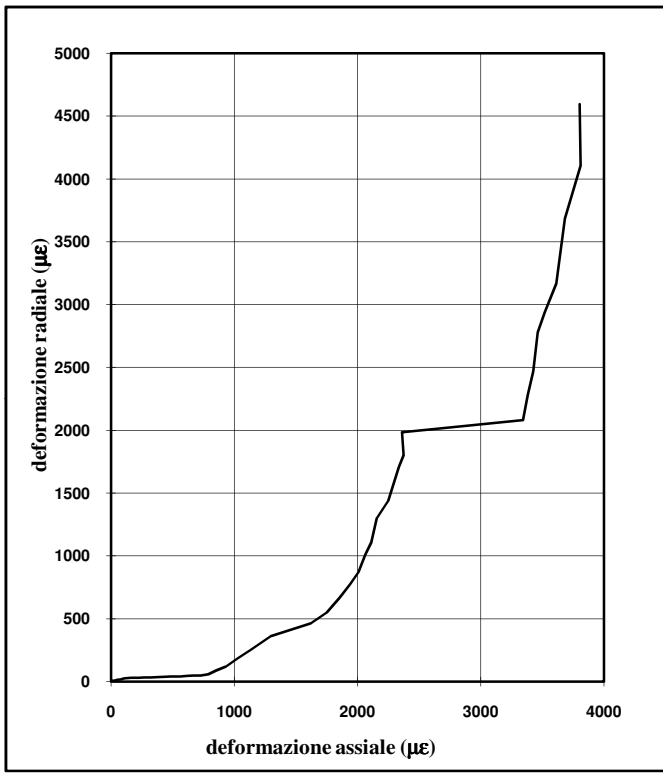
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1441

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

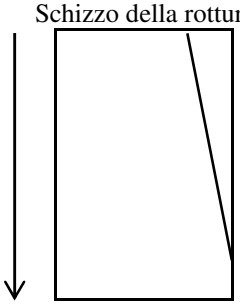
Sondaggio: VV 27
Campione: C 4
Profondità: da 87.45 m a 87.70 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**77.34**	MPa
Modulo tangente 50%	**17487**	MPa
Modulo secante 50%	**38359**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0.18**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Pressione σ_3 (MPa)
6.0

Descrizione rottura: lungo scistosità subverticale.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012
Certificato n°: 1442

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C5
Profondità da 96.60 m a 96.80 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 20 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva inclinata di circa 60°, avente una discontinuità serrata subverticale. Presenza di microfratture serrate sigillate da calcite.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

Certificato n°: 1443

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 6
Profondità da 104.70 m a 104.90 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 23 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva con due discontinuità serrate subverticali.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 1444

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 6
Profondità da 104.70 m a 104.90 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
78.9	161.0	2154.62	0.021129	7.87E-04	26.84

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Certificato n°: 1445

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 6
Profondità da 104.70 m a 104.90 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
161.0	31.2	5160

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* μ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
161.0	61.3	2626

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Rapporto di prova n°: 1013491

MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 6
Profondità da 104.70 m a 104.90 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D2845-00
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	VOLUME	DENSITA'	CARICO
mm	mm	gr	cm^3	g/cm^3	kPa
78.9	161.0	2154.62	0.000787	2.74	80

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
161.0	31.2	5160

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

DISTANZA mm	*TEMPO* µ*sec*	*VELOCITA'* *m/sec*
161.0	61.3	2626

E =	50043	MPa	Modulo di Young
G =	18881	MPa	Modulo di taglio
µ =	0.33		Coefficiente di Poisson
K =	47710.84	MPa	Modulo volumetrico

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Certificato n°: 1446

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 6
Profondità da 104.70 m a 104.90 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	48.89	cm^2	Diametro	78.9	mm	Altezza	161.0	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
40	-1	11.2	2.29
58	-2	18.9	3.87
75	-5	25.5	5.22
90	-8	31.5	6.44
104	-11	37.1	7.59
118	-15	42.8	8.75
133	-18	48.6	9.94
147	-22	54.1	11.07
164	-25	59.7	12.21
178	-29	65.4	13.38
193	-32	71	14.52
209	-36	76.5	15.65
224	-40	82	16.77
240	-44	87.7	17.94
254	-48	93.2	19.06
272	-52	99	20.25
287	-57	104.5	21.37
302	-61	109.9	22.48
317	-65	115.3	23.58
333	-70	121	24.75
348	-75	126.5	25.87
365	-79	132	27.00
381	-84	137.5	28.12
397	-89	143.2	29.29
413	-94	148.7	30.41
428	-99	154.2	31.54
446	-103	159.7	32.66
460	-108	165.2	33.79
476	-113	170.7	34.91
494	-119	176.3	36.06
509	-124	181.7	37.16
526	-130	187.4	38.33
543	-135	192.8	39.43
561	-141	198.5	40.60
577	-147	204.1	41.74
594	-152	209.5	42.85
612	-158	215.1	43.99
628	-164	220.6	45.12
645	-170	225.9	46.20
663	-176	231.7	47.39
679	-182	237.3	48.53
697	-189	242.8	49.66
715	-195	248.3	50.78
731	-201	253.7	51.89
749	-208	259.4	53.05

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
766	-214	264.8	54.16
783	-220	270.4	55.30
801	-227	275.9	56.43
819	-234	281.3	57.53
836	-241	286.9	58.68
849	-246	292.3	59.78
868	-252	297.7	60.89
888	-258	303.2	62.01
907	-265	309	63.20
927	-272	314.4	64.30
948	-279	320	65.45
969	-287	325.4	66.55
990	-294	331	67.70
1013	-303	336.4	68.80
1005	-322	341.9	69.93
1018	-411	346.7	70.91
1005	-471	353.7	72.34
1030	-486	357.1	73.04
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

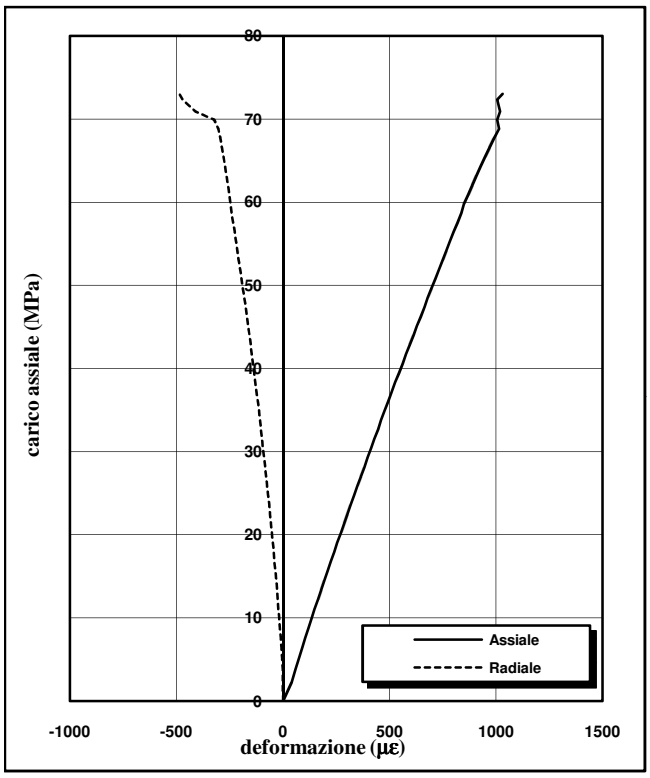
Data emissione: 11/09/2012

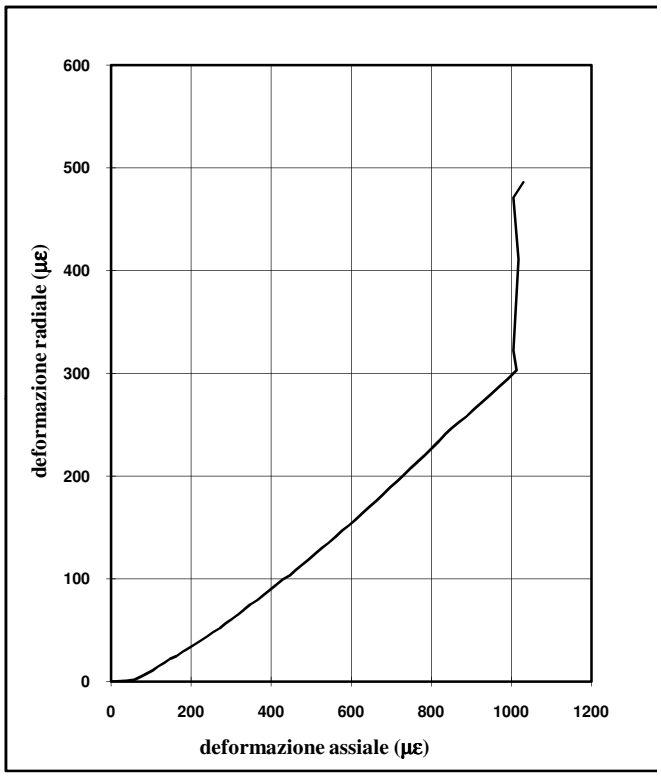
PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Certificato n°: 1446

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

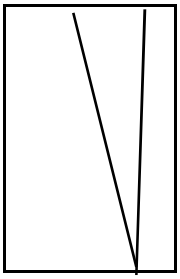
Sondaggio: VV27
Campione: C 6
Profondità da 104.70 m a 104.90 m
Data esecuzione prova: 28/08/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**73.04**	MPa
Modulo tangente 50%	**63631**	MPa
Modulo secante 50%	**72993**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0.24**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Descrizione rottura: lungo piani subverticali intersecanti.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

Certificato n°: 1447

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 7
Profondità da 126.30 m a 126.50 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 23 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva inclinata di circa 60°. Presenza di rare microfratture serrate sigillate da calcite.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1448

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 7
Profondità: da 126.30 m a 126.50 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	21.81	cm^2	Diametro	52.7	mm	Altezza	106.0	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
23	0	12.9	5.91
58	-2	19.2	8.80
114	-8	23.4	10.73
170	-11	27.3	12.52
233	-17	31.2	14.30
292	-18	35.0	16.05
359	-20	38.8	17.79
422	-24	42.5	19.48
490	-33	46.3	21.23
557	-43	50.4	23.11
628	-58	54.1	24.80
699	-73	57.8	26.50
776	-95	61.8	28.33
848	-119	65.6	30.07
930	-151	69.5	31.86
1011	-185	73.2	33.56
1098	-228	77.0	35.30
1185	-278	80.8	37.04
1284	-341	84.5	38.74
1382	-417	88.3	40.48
1489	-523	92.2	42.27
1581	-634	96.0	44.01
1680	-784	100.2	45.94
1776	-994	103.7	47.54
1880	-1286	107.4	49.24
1971	-1619	111.2	50.98
2076	-1928	115.0	52.72
2190	-2221	118.7	54.42
2305	-2524	122.5	56.16
2446	-2845	126.3	57.90
2640	-3152	130.1	59.64
3030	-3520	133.8	61.34
3405	-3836	137.7	63.13
3792	-4233	141.5	64.87
4060	-4770	145.4	66.66
0	0	0.0	0.00
0	0	0.0	0.00
0	0	0.0	0.00
0	0	0.0	0.00
0	0	0.0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

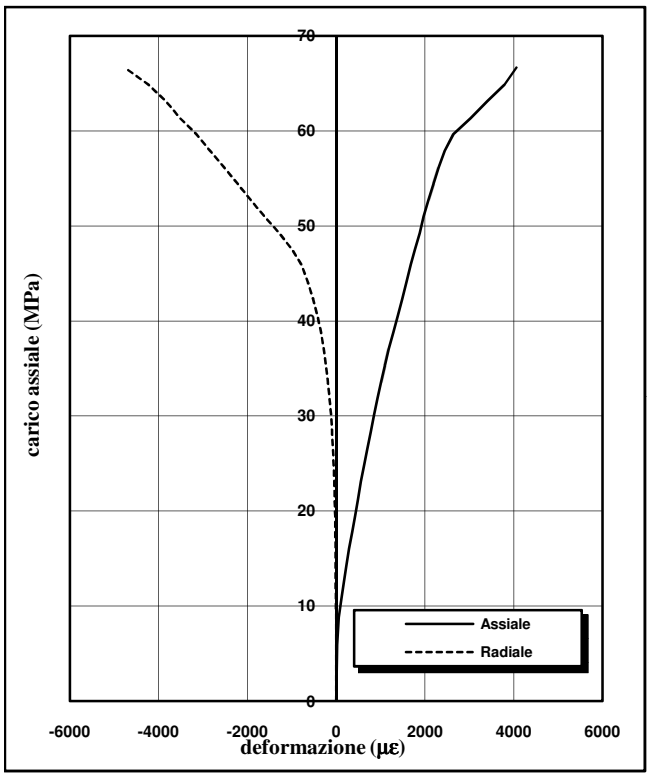
Data emissione: 11/09/2012

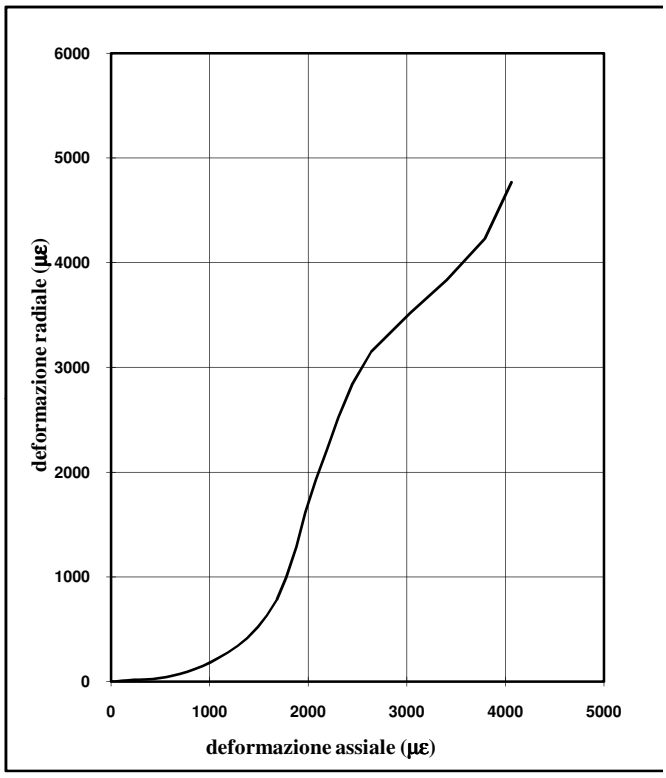
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1448

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

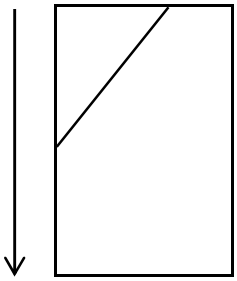
Sondaggio: VV 27
Campione: C 7
Profondità: da 126.30 m a 126.50 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**66.66**	MPa
Modulo tangente 50%	**20941**	MPa
Modulo secante 50%	**33193**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0.18**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Pressione σ_3 (MPa)
2.0

Descrizione rottura: lungo scistosità inclinata di circa 50°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012
Certificato n°: 1449

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 8
Profondità da 133.80 m a 134.00 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 18 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva inclinata di circa 55°. Presenza di rare microfratture a diversa inclinazione, serrate e sigillate da calcite .

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1450

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 8
Profondità: da 133.80 m a 134.00 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	21.81	cm^2	Diametro	52.7	mm	Altezza	105.2	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
5	0	13.0	5.96
64	-3	16.5	7.56
131	-7	19.6	8.99
206	-11	22.2	10.18
296	-15	24.7	11.32
433	-22	27.3	12.52
531	-39	29.9	13.71
574	-58	32.3	14.81
637	-75	34.7	15.91
673	-96	37.2	17.05
719	-119	39.7	18.20
767	-140	42.2	19.35
810	-164	44.6	20.45
862	-186	47.1	21.59
918	-210	49.7	22.78
969	-235	52.1	23.89
1024	-263	54.5	24.99
1080	-287	57.1	26.18
1125	-316	59.6	27.32
1173	-345	62.1	28.47
1222	-377	64.6	29.62
1271	-405	66.9	30.67
1318	-436	69.4	31.82
1360	-469	71.8	32.92
1410	-503	74.4	34.11
1458	-534	77.0	35.30
1507	-574	79.3	36.35
1556	-609	81.7	37.46
1607	-646	84.3	38.65
1653	-685	86.6	39.70
1699	-725	89.1	40.85
1748	-766	91.7	42.04
1796	-806	94.2	43.19
1881	-850	96.6	44.29
1965	-893	99.1	45.43
2049	-939	102.3	46.90
0	0	0.0	0.00
0	0	0.0	0.00
0	0	0.0	0.00
0	0	0.0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

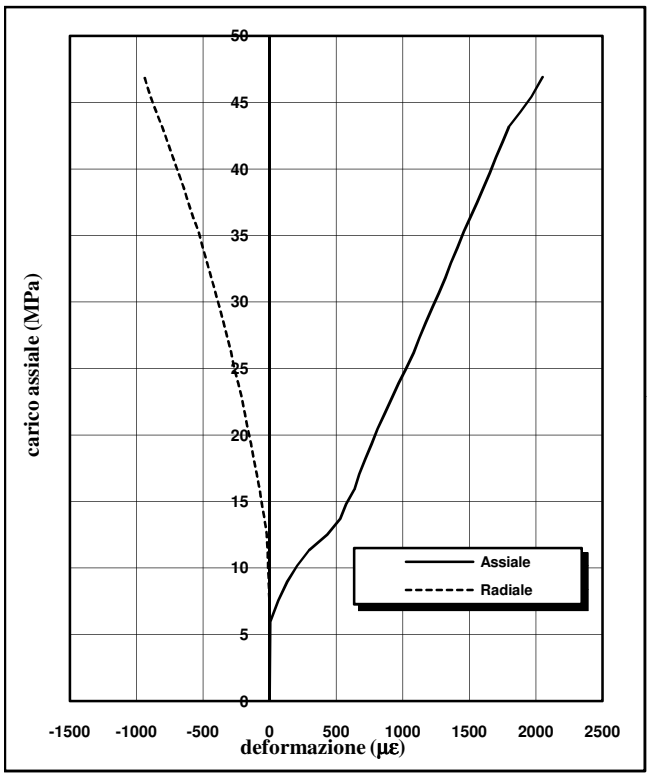
Data emissione: 11/09/2012

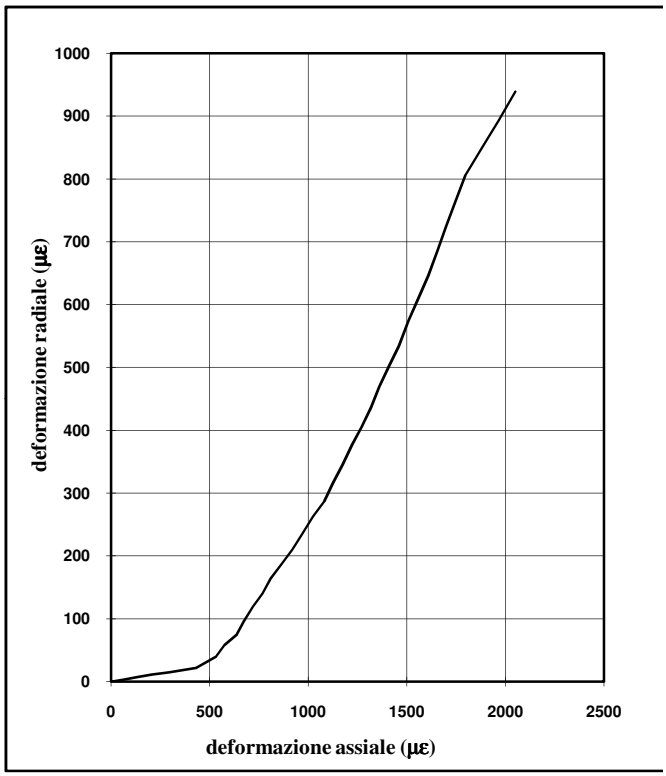
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1450

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

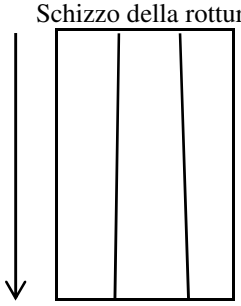
Sondaggio: VV 27
Campione: C 8
Profondità: da 133.80 m a 134.00 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**46.90**	MPa
Modulo tangente 50%	**21574**	MPa
Modulo secante 50%	**24649**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**0.24**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Pressione σ_3 (MPa)
4.0

Descrizione rottura: lungo piani subverticali.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

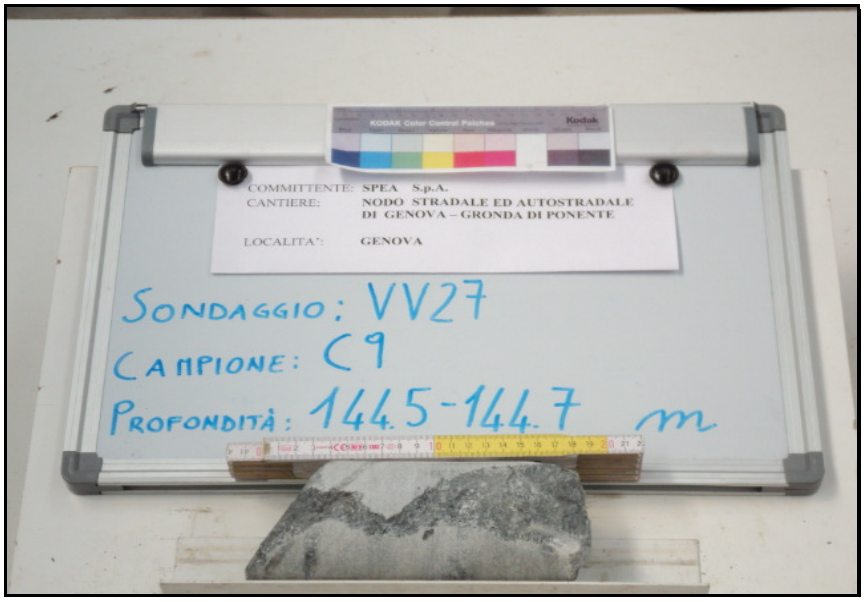
Certificato n°: 1451

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C9
Profondità da 144.50 m a 144.70 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro	X	Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 16 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva inclinata di circa 30°.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

Certificato n°: 1452

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 10
Profondità da 149.00 m a 149.20 m
Data esecuzione prova: 19/07/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Contenitore del campione		Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Fratturata
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Disarticolata



Descrizione del campione

Campione di lunghezza 13 cm. Calcescisto a scistosità pervasiva inclinata di circa 35° con discontinuità subverticale serrata, parzialmente sigillata da calcite.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 11/09/2012

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1453

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV 27
Campione: C 10
Profondità: da 149.00 m a 149.20 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

Superficie	21.81	cm^2	Diametro	52.7	mm	Altezza	105.6	mm

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0
22	-12	13.0	5.96
32	-27	18.9	8.66
61	-46	22.9	10.50
97	-69	26.6	12.19
170	-94	30.4	13.94
209	-125	34.1	15.63
232	-152	37.9	17.38
269	-180	41.6	19.07
275	-210	45.3	20.77
305	-244	49.0	22.46
321	-274	52.7	24.16
342	-306	56.4	25.86
379	-338	60.1	27.55
412	-372	63.8	29.25
457	-405	67.6	30.99
486	-441	71.3	32.69
519	-478	75.1	34.43
571	-519	78.7	36.08
598	-556	82.4	37.78
650	-591	86.2	39.52
703	-629	89.9	41.21
751	-672	93.7	42.96
789	-722	97.4	44.65
815	-776	101.2	46.39
851	-836	104.8	48.05
908	-892	108.5	49.74
941	-953	112.2	51.44
983	-1068	115.9	53.13
1010	-1202	119.6	54.83
1053	-1312	123.3	56.53
1102	-1398	126.9	58.18
1154	-1684	130.6	59.87
1211	-1820	134.4	61.62
1266	-1931	138.0	63.27
1312	-2147	141.8	65.01
1384	-2219	145.4	66.66
1449	-2373	149.2	68.40
1523	-2461	152.8	70.05
1611	-2585	156.5	71.75
1736	-2702	160.3	73.49
1912	-2852	162.1	74.31
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

Def. Ass. (με)	Def. Rad. (με)	Carico (kN)	Pressione (MPa)
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00
0	0	0	0.00

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

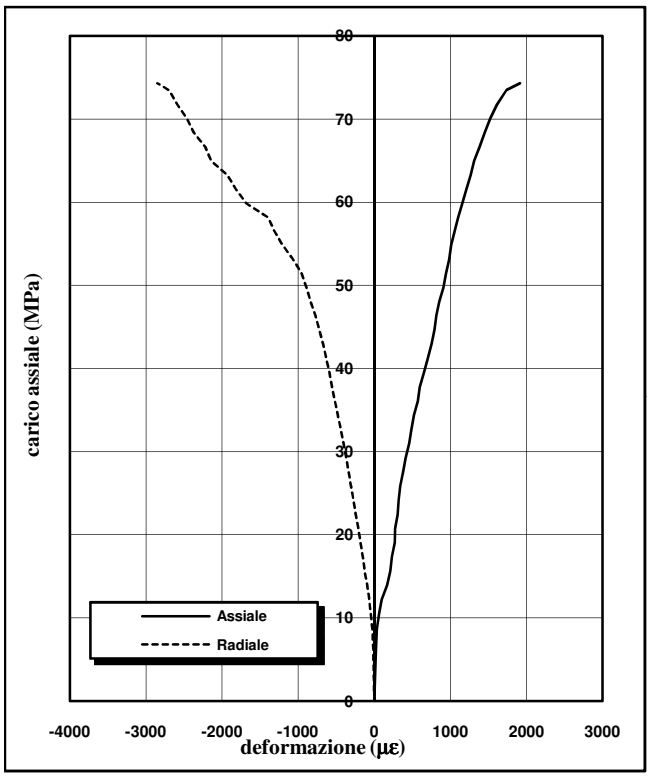
Data emissione: 11/09/2012

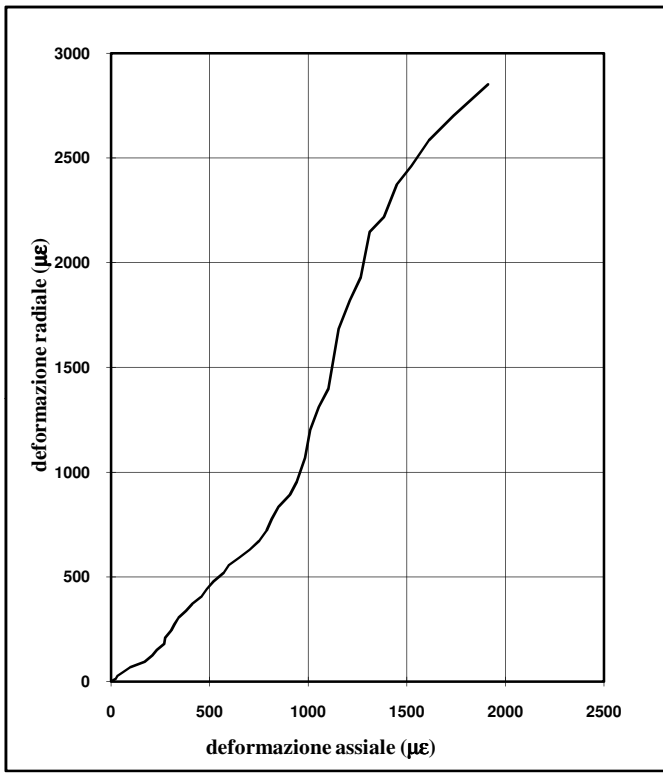
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Certificato n°: 1453

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

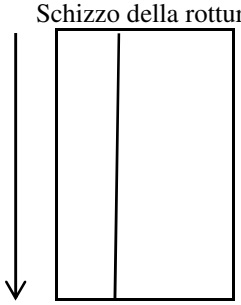
Sondaggio: VV 27
Campione: C 10
Profondità: da 149.00 m a 149.20 m
Data esecuzione prova: 03/09/2012
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D3148-96
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto





Carico di rottura	**74.31**	MPa
Modulo tangente 50%	**62824**	MPa
Modulo secante 50%	**63170**	MPa
Coeff. di Poisson 50%	**n.d.**	-

Schizzo della rottura



Velocità d'applicazione (MPa/sec)
0.5

Pressione σ_3 (MPa)
6.0

Descrizione rottura: lungo discontinuità esistente subverticale.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

BRITTLENESS TEST

Rapporto di prova n°: 1013496

Committente: SPEA S.p.A.	**Sondaggio: VV27**
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova	**Campione: Diversi**
Località: Lotto 8 - Genova	**Profondità da --- m a --- m**
Verbale di accettazione n°: 109	**Data esecuzione prova: 14/09/2012**
Data verbale: 19/07/2012	**Specifica di prova: SINTEF 2003**
Note:	**Rep: 10-134**
	Litologia: Calcescisto

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO APPARENTE

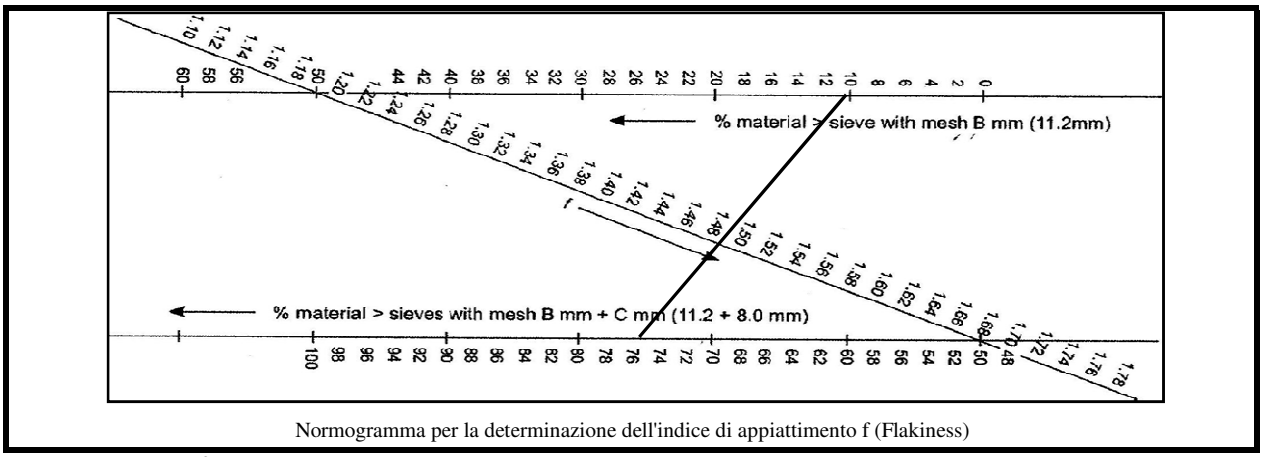
A - Peso campione secco trattenuto al setaccio 16.0 mm	50.06 g		P	A	50.1			
B - Peso picnometro+acqua (distillata e disaerata)	749.7 g	ρ_s =	—	= ———	= ———	=	**2.72**	g/cm³
C - Peso picnometro+acqua (distillata e disaerata)+campione secco	781.4 g		V	**B-(C-A)**	18.38			

DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI APPIATTIMENTO f (flakiness)

Peso campione frazione 11.2-16.0 mm	Peso campione frazione >11.2 mm al setaccio a barre (g)	Peso campione frazione 8.0-11.2 mm al setaccio a barre (g)	Peso campione frazione < 8.0 mm al setaccio a barre (g)	Percentuale frazione >11.2 mm al setaccio a barre (%)	Percentuale frazione 8.0-11.2 mm al setaccio a barre (%)	Percentuale frazione < 8.0 mm al setaccio a barre (%)	Somma percentuali frazioni >11.2 e 8.0-11.2 (mm) al setaccio a barre (%)	**Fattore di appiattimanto Flakiness "f"**
3074	**318**	**2026**	**730**	**10.34**	**65.91**	**23.75**	**76.25**	**1.49**

TABELLA DEI RISULTATI DI COMPATTAZIONE

TEST n°	Condizioni*	Peso di Volume apparente rs	Peso campione frazione 11.2-16.0 mm (g)	Peso campione passante al setaccio 11.2 mm (g)	Fattore di appiattimanto flakiness "f"	INDICE di COMPATTAZIONE Ic	INDICE S20 (%)	**INDICE S20 MEDIO (%)**
1	**A**		**513.2**	**192.3**		**2**	**37.5**	
2	**A**	**2.72**	**513.2**	**250.5**	**1.49**	**1**	**48.8**	**44.1**
3	**A**		**513.2**	**235.9**		**1**	**46.0**	



Normogramma per la determinazione dell'indice di appiattimento f (Flakiness)

Indice di compattazione = **0** nessuna compattazione: l'intero campione fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto.

Indice di compattazione = **1** leggermente compattato: parte del campione non fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. La parte rimanente è facilmente rimovibile dal mortaio con le dita.

Indice di compattazione = **2** compattato: una piccola parte del campione fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. La parte rimanente è abbastanza bloccata nel mortaio ed è necessario l'utilizzo di un utensile per rimuoverla.

Indice di compattazione = **3** molto compattato: l'intero campione non fuoriesce dal mortaio quando viene capovolto. E' necessario l'utilizzo di un utensile metallico ed affilato per rimuoverla.

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SIEVERS' MINIATURE DRILL TEST - SJ

Rapporto di prova n°: 1013497

Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: C 3
Profondità da 65.35 m a 65.55 m
Data esecuzione prova: 17/09/2012
Specifica di prova: SINTEF 2003
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI

TEST N°	Condizioni*	PUNTA N°	Penetrazione punta (mm)	INDICE SJ (1/10 mm)	**INDICE SJ Medio (1/10 mm)**
1	**A**	**5**	**7.6**	**76**	**73**
2	**A**	**5**	**8.3**	**83**	
3	**A**	**6**	**5.6**	**56**	
4	**A**	**6**	**7.5**	**75**	

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco



Campione post- test

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

DRILLING RATE INDEX - DRI

Rapporto di prova n°: 1013498

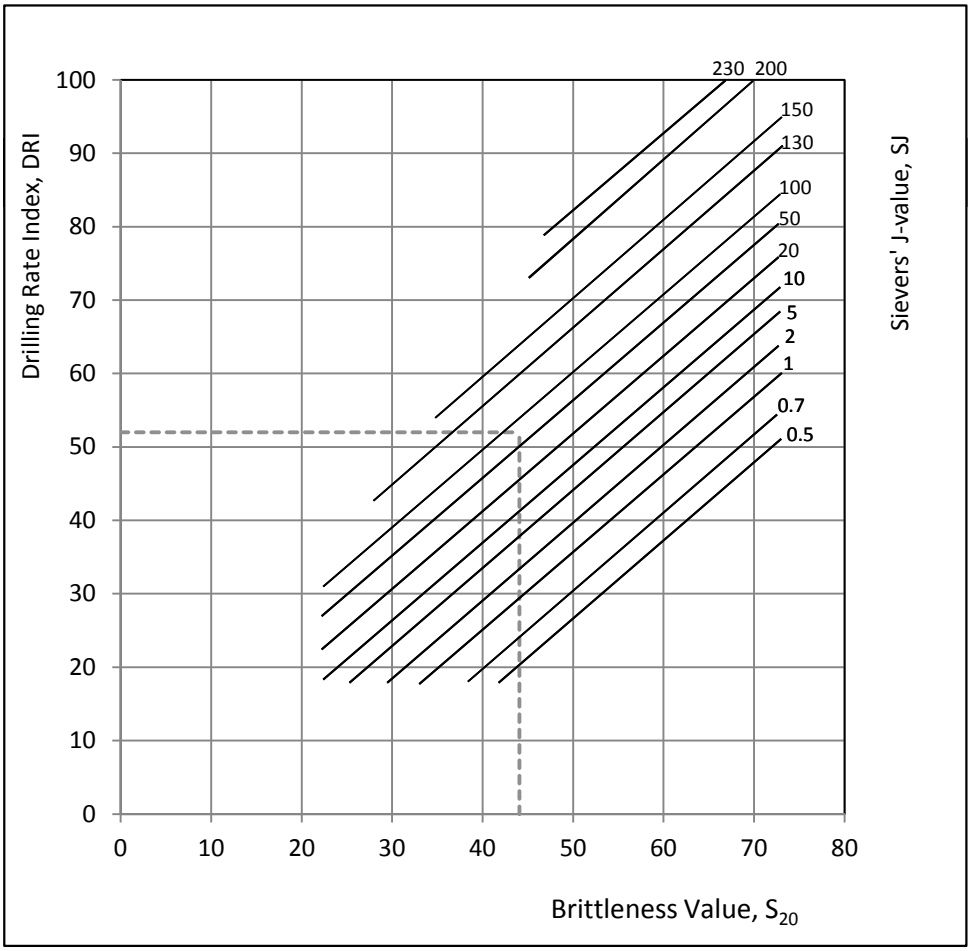
Committente: SPEA S.p.A.
Cantiere: Nodo stradale ed autostradale di Genova
Località: Lotto 8 - Genova
Verbale di accettazione n°: 109
Data verbale: 19/07/2012
Note:

Sondaggio: VV27
Campione: Diversi
Profondità da --- m a --- m
Data esecuzione prova: 17/09/2012
Specifica di prova: SINTEF 2003
Rep: 10-134
Litologia: Calcescisto

TABELLA DEI RISULTATI

Peso specifico apparente (g/cm^3)	Indice di appiattimento "f"	Indice di compattazione Ic	Indice S20 (%)	INDICE SJ medio (1/10 mm)	**INDICE DRI**
2.72	**1.49**	**2**	**44.1**	**73**	**52**

*Condizioni: A = Ambiente; W = Saturo; S = Secco



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

ALLEGATO 9 - Analisi di stabilità

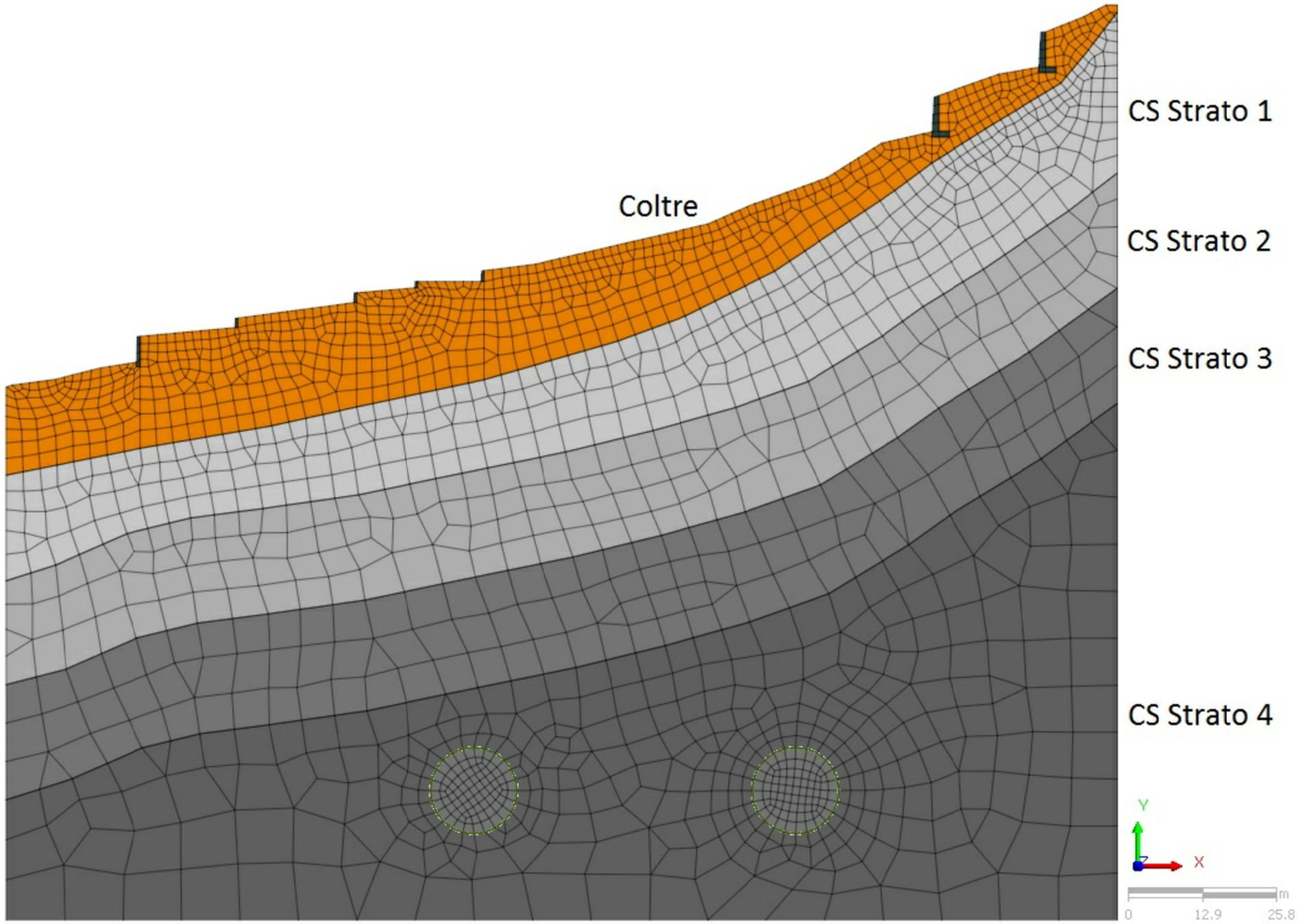


Figura 4-1 - Modello geotecnico ad elementi finiti - Stratigrafia

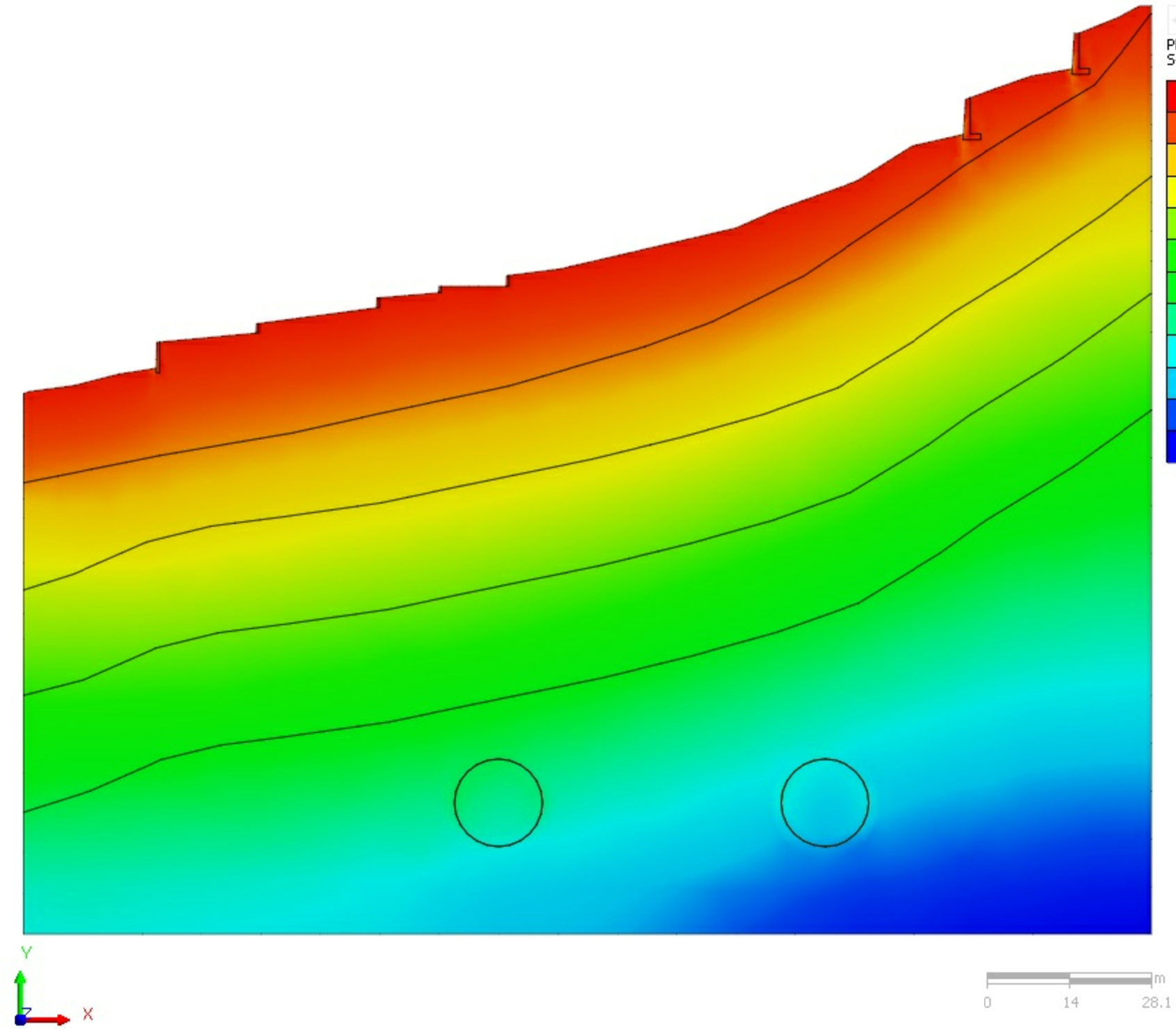


Figura 4-4 - Modello FEM per l'analisi delle condizioni attuali del versante

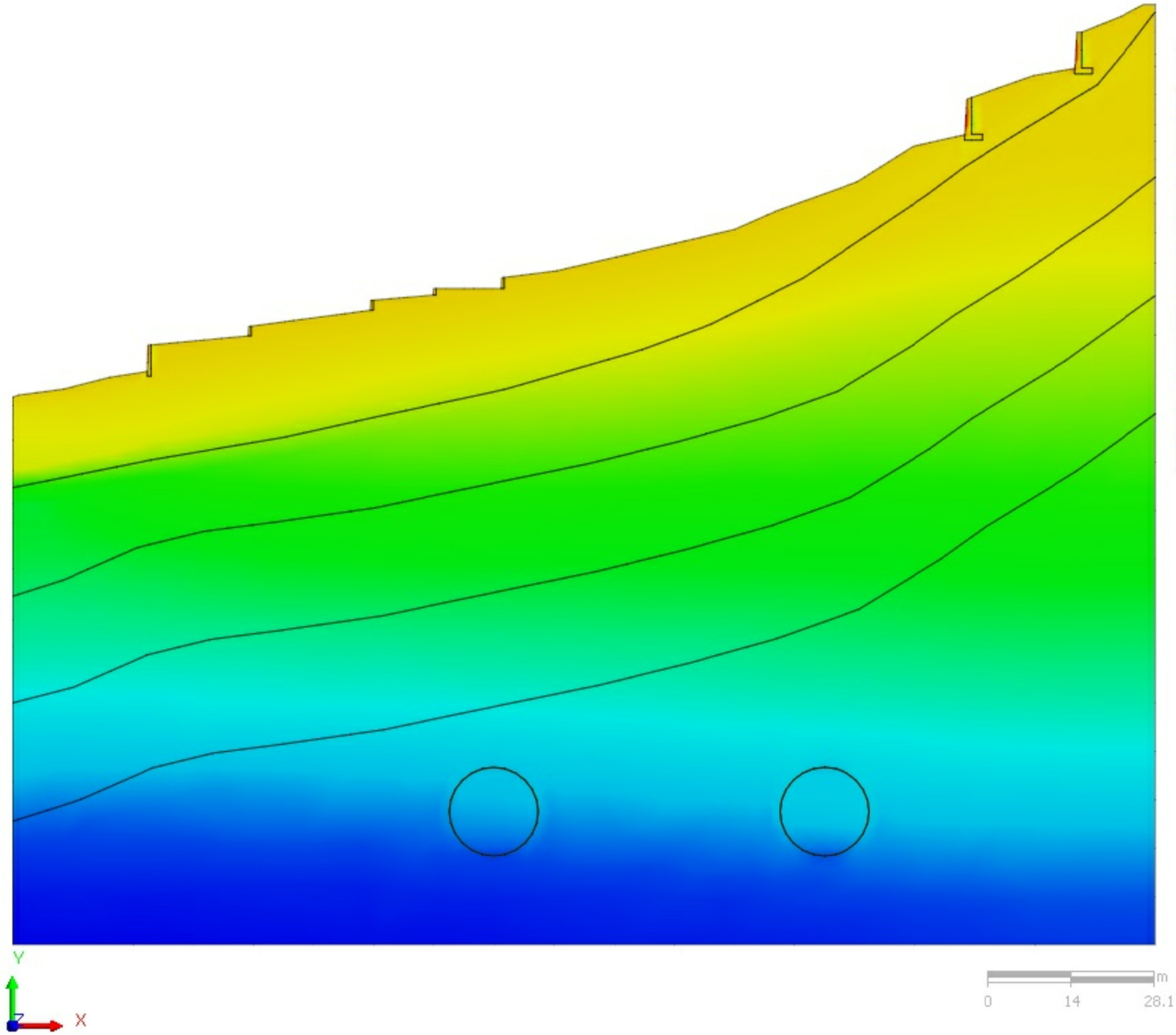


Figura 4-5 - Modello FEM per l'analisi delle condizioni attuali del versante

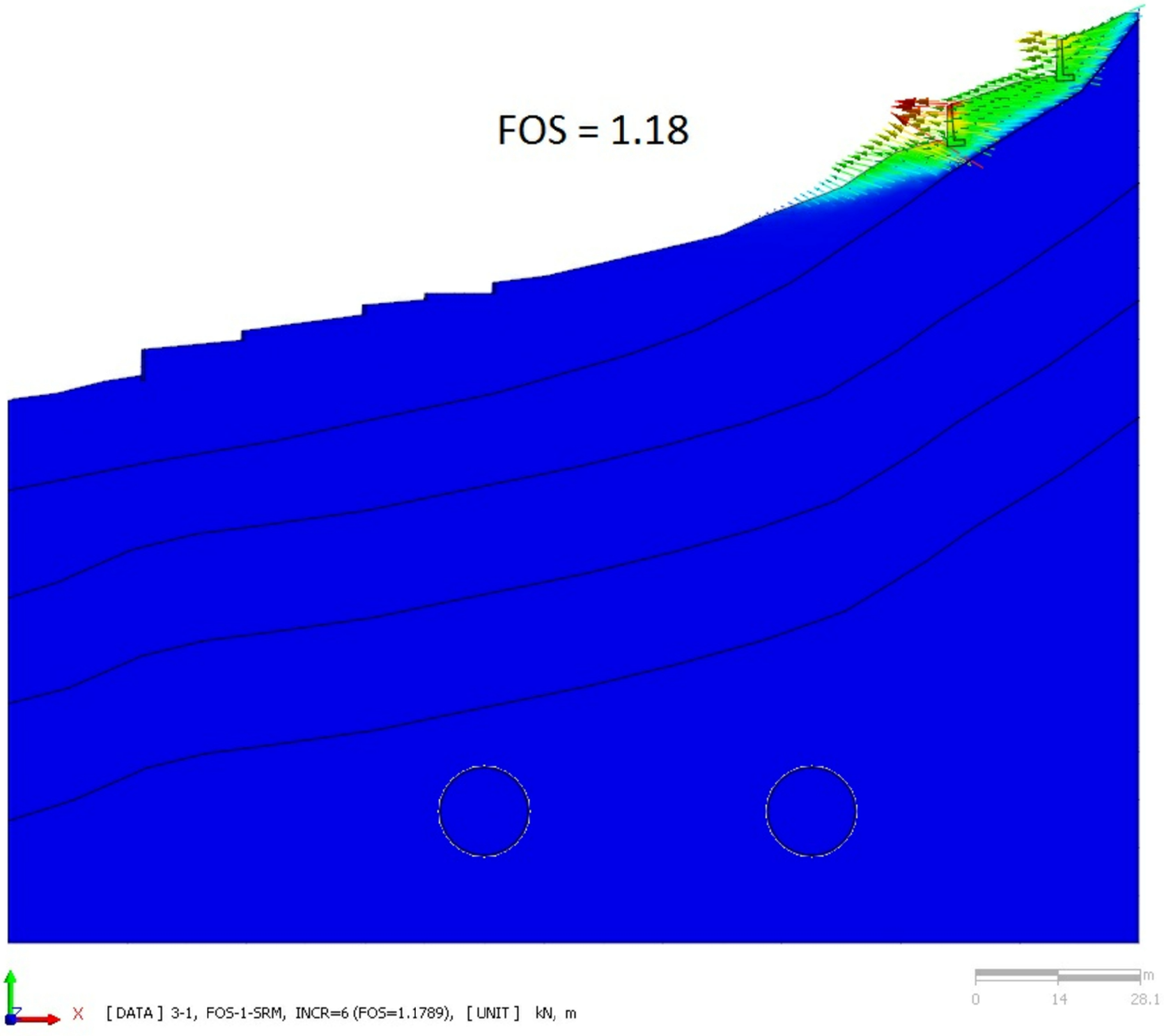


Figura 4-6 - Analisi stabilità globale allo stato attuale

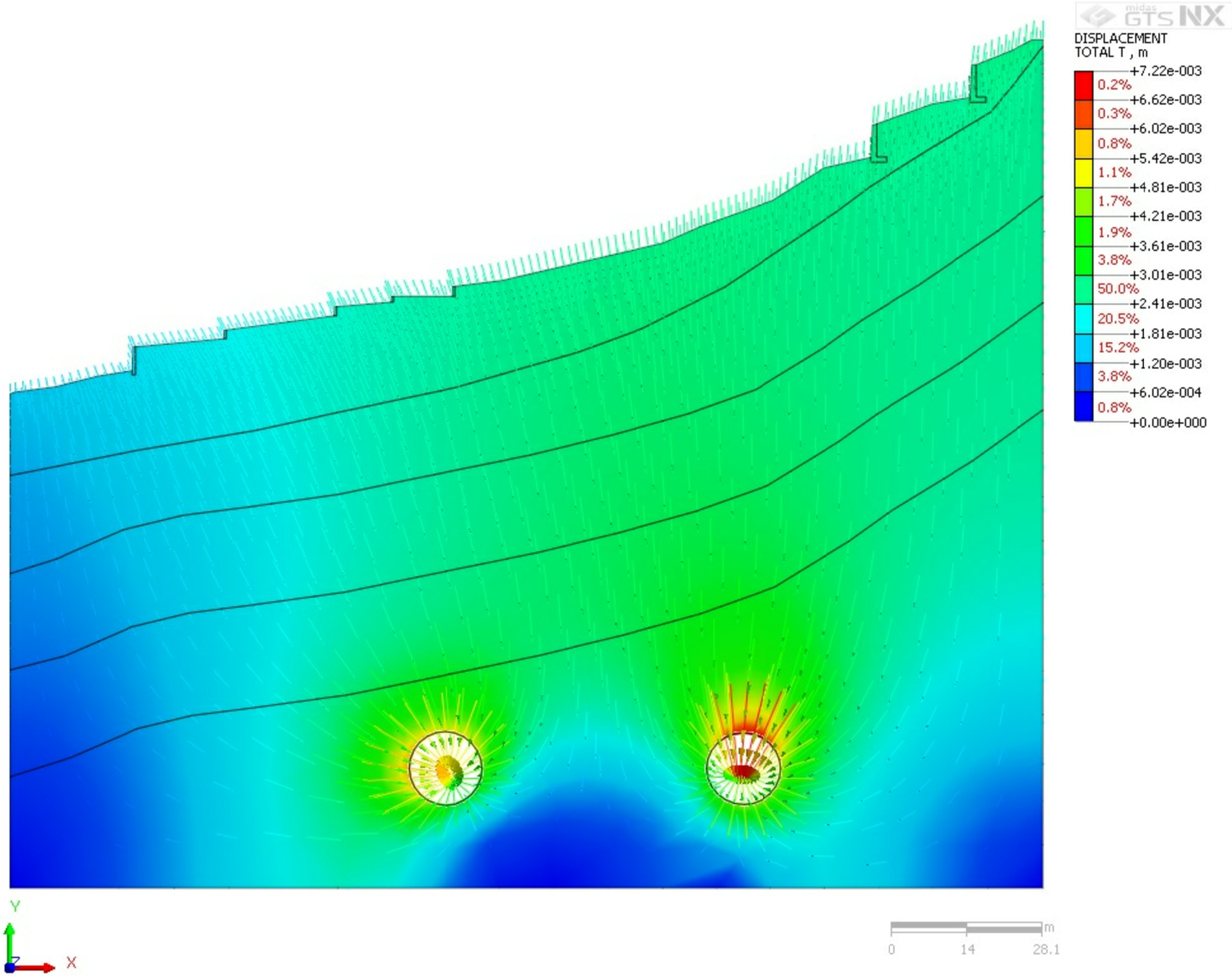


Figura 4-7 - Modello FEM - Mappatura spostamenti alla fine delle operazioni di scavo

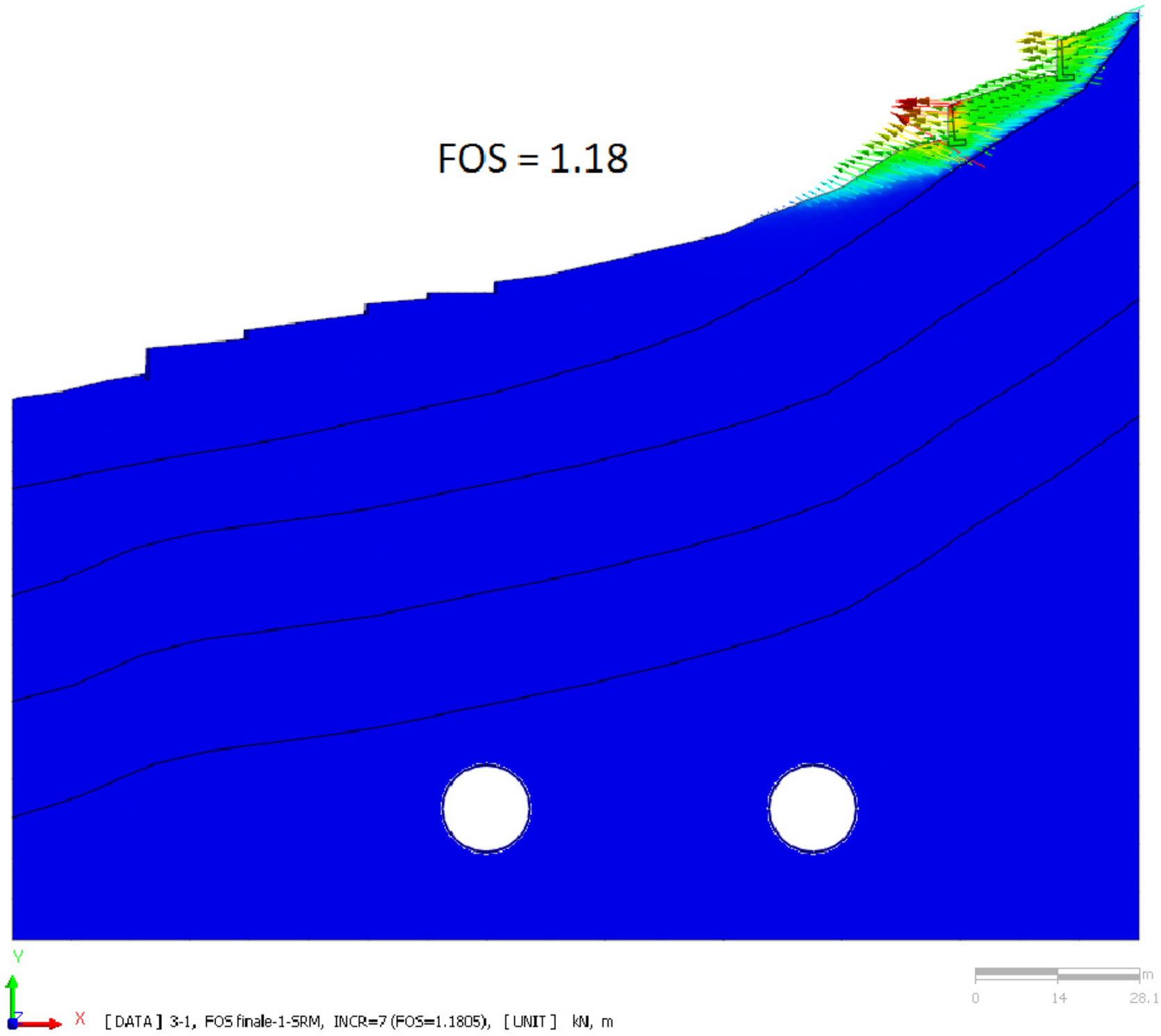


Figura 4-8 - Analisi stabilità globale alla fine delle operazioni di scavo e rivestimento delle gallerie