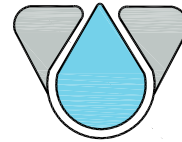


Consorzio di Bonifica

"VELIA"



84060 PRIGNANO CILENTO (SA) - Complesso
Alento - Località Piano della Rocca
+39 0974 837 206 - 837 225 - +39 0974 837 154 cell. +39 335 7439868
e.mail: segreteria@consorziovelia.com - info@consorziovelia.com
pec: consorziovelia@pec.it - Cod. Fisc. 80021580651

RIPRISTINO VIABILITA' E COLLEGAMENTI DI SERVIZIO DEL BACINO DELLA DIGA DI PIANO DELLA ROCCA

Strada di penetrazione Diga Alento - Prignano - Cicerale- Monteforte - Gioi - Stio (SP 159/b)
Intervento di completamento

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOLOGICA INTEGRATIVA CON AGGIORNAMENTO NTC

TAVOLA

1.2.6

SCALA

DATA

aggiornamento agosto 2014

Progettista e D.L.

Dott. Ing. Luciano MONTRONE

Geologo

Dott. Pantaleone DE VITA

Responsabile del Procedimento

Dott. Ing. Marcello NICODEMO

Collaboratore

Dott. Ing. Angelo RADANO

Impresa

**CONSORZIO “VELIA” PER LA BONIFICA DEL
BACINO DELL’ALENTO
(SALERNO)**

***PS 29/172 DIGA DI “PIANO DELLA ROCCA”
SUL FIUME ALENTO***



PROGETTO COSTRUTTIVO

**RIPRISTINO VIABILITÀ E COLLEGAMENTI DI
SERVIZIO DEL BACINO DELLA DIGA**

***ADEGUAMENTO DEL PROGETTO DELLA
STRADA CIRCUMLACUALE (V° LOTTO) AL
D.M. DEL 14 GENNAIO 2008***

***Relazione geologico-tecnica del Progetto Costruttivo (maggio 2000)
e nuove indagini geologiche, geotecniche e sismiche***

Il Geologo

Pantaleone De Vita



Agosto 2014

1. PREMESSA

In relazione all'incarico conferito dal Consorzio "Velia" per la Bonifica del Bacino dell'Alento di redigere uno studio geologico-tecnico a supporto del progetto della strada in destra idrografica del lago di Piano della Rocca (PS 29/172) nel bacino del fiume Alento (SA), espletato nel maggio 2000, lo scrivente ha redatto questa breve nota tecnica integrativa al fine di organizzare e raccogliere una serie di indagini geologico-tecniche per adeguare lo studio geologico ed il progetto definitivo del tronco stradale V° lotto alle prescrizioni del vigente D.M. del 14 gennaio 2008. Lo studio geologico adeguato ed il progetto definitivo costituiranno la base per l'affidamento mediante gara della redazione del progetto esecutivo e della costruzione dell'opera.

Le indagini geologico-tecniche, affidate mediante gara all'impresa Trivelsondaggi S.r.l., sono consistite in:

- a) sondaggi a carotaggio continuo, effettuati in corrispondenza delle spalle e delle pile centrali dei viadotti;
- b) prove sismiche *downhole* e *MASW*; prelievo di campioni indisturbati da sondaggio o da scavo esplorativo effettuato mediante escavatore meccanico;
- c) caratterizzazione fisica e meccanica dei campioni prelevati.

Il settore di strada, identificato nello studio generale come compreso tra la sezione 105 e 159 (vecchia numerazione), coincide con quello che costituisce il V° lotto, compreso tra le sezioni 40 e 412 (nuova numerazione). Tale settore di strada, lungo circa 2.5 km, si snoda lungo i versanti collinari, approssimativamente tra le quote 240 m s.l.m. e 290 m s.l.m., che ricadono nel Comune di Cicerale (SA) rivolti verso la valle del fiume Alento.

La presente breve nota tecnica raccoglie:

- 1) lo studio geologico-tecnico già realizzato nel maggio 2000 (Allegati 1, 4 e 5);
- 2) le indagini penetrometriche dinamiche, realizzate a supporto del suddetto studio (Allegato 2);
- 3) i sondaggi di sismica a rifrazione, realizzati a supporto del suddetto studio (Allegato 3);
- 4) le nuove indagini geognostiche (Allegato 7), sismiche (Allegato 8) e geotecniche (Allegato 9).

In merito alla corrispondenza della vecchia e della nuova numerazione delle sezioni stradali, di seguito si fornisce una tabella (Tab. 1) che consente il raffronto dei settori stradali analizzati nello studio geologico-tecnico allegato (Allegati 1, 4 e 5) con la nuova numerazione.

Settore stradale analizzato nello studio geologico-tecnico (Allegati 1, 4 e 5) (sezioni vecchia numerazione)	Settore stradale analizzato nello studio geologico-tecnico (Allegati 1, 4 e 5) (sezioni nuova numerazione)
102 - 105	1 - 35
105 - 107	35 - 49
107 - 108e	49 - 58
108e - 109g	58 - 62
109g - 111 (+ 20 m)	62 - 71
111 (+ 20 m) - 113	71 - 84
113 - 117f	84 - 122
117f - 120	122 - 113
120 - 121d	113 - 166
121d - 123	166 - 171
123 - 128	171 - 194
128 - 129h	194 - 204
129h - 130a	204 - 216
130a - 131a	216 - 227
131a - 141	227 - 303
141 - 145	303 - 323
145 - 148f	323 - 343
148f - 149d	343 - 351
149d - 150e	351 - 358
150e - 152	358 - 363
152 - 153 (+30 m)	363 - 372
153 (+30 m) - 156	372 - 390
156 - 158	390 - 402
158 - 161	402 - 412

Tab. 1: corrispondenza tra la vecchia e nuova denominazione delle sezioni stradali utilizzate per descrivere nello studio geologico-tecnico (Allegati 1, 4 e 5) le problematiche geologiche di settori stradali omogenei.

Con la finalità di adeguare lo studio geologico-tecnico ed il progetto definitivo del tronco stradale V° lotto sono state eseguite le indagini, elencate nelle tabelle seguenti (Tabb. 2, 3 e 4):

N	Sondaggio	Sezione	Ubicazione	Gauss Boaga E (m)	Gauss Boaga N (m)	Profondità (m)	Voci Tariffario Regione Campania 2013
1	S1	72	Spalla dx idrografica Vallone San Martino	2,530,952	4,465,177	30	E 24.10.10a; E.24.20.30a; E 24.20.30b
1	S2	81	Pila in sx idrografica Vallone San Martino	2,530,975	4,465,194	20	E 24.10.10a; E.24.20.30a
1	S3	85	Spalla sx idrografica Vallone San Martino	2,530,995	4,465,197	20	E 24.10.10a; E.24.20.30a
1	S4	146	Spalla dx idrografica Vallone Lombe	2,531,312	4,464,973	20	E 24.10.10a; E.24.20.30a
1	S5	156	Pila dx idrografica Vallone Lombe	2,531,345	4,464,976	20	E 24.10.10a; E.24.20.30a
1	S6	164	Spalla sx idrografica Vallone Lombe	2,531,365	4,464,964	30	E 24.10.10a; E.24.20.30a; E 24.20.30b
1	S7	371	Spalla dx idrografica Vallone laurielli	2,531,961	4,465,209	30	E 24.10.10a; E.24.20.30a; E 24.20.30b
1	S8	381	Pila dx idrografica Vallone Laurielli	2,531,951	4,465,245	20	E 24.10.10a; E.24.20.30a
1	S9	384	Spalla dx idrografica Vallone laurielli	2,531,973	4,465,255	20	E 24.10.10a; E.24.20.30a
20			Prelievo di campioni indisturbati mediante escavatore meccanico ed infissione di fustelle metalliche			da 1 a 4 m	
10			Prelievo di campioni indisturbati mediante escavatore meccanico ed infissione di fustelle metalliche			da 1 a 4 m	
5			MASW				

Tab. 2: Elenco dei sondaggi a carotaggio continuo programmati con indicazione della denominazione, della sezione stradale di riferimento e dell'ubicazione, della profondità raggiunta, e della relativa voce del tariffario della Regione Campania 2013. Sono anche elencati i prelievi di campioni indisturbati da trincea esplorativa mediante escavatore meccanico e le MASW.

Sondaggio	N. campioni indisturbati	Profondità prelievo (m)	Prove geotecniche di laboratorio	Down-hole	Voci Tariffario Regione Campania 2013
S1	2	4; 10	Identificazione + taglio diretto + edometrica	SI	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a;E.26.20.15.a
S2	1	5	Identificazione + taglio diretto + edometrica	NO	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a
S3	2	4; 10	Identificazione + taglio diretto + edometrica	NO	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a
S4	1	5	Identificazione + taglio diretto + edometrica	NO	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a
S5	1	4; 10	Identificazione + taglio diretto + edometrica	NO	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a
S6	2	4; 10	Identificazione + taglio diretto + edometrica	SI	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a;E.26.20.15.a
S7	2	4; 10	Identificazione + taglio diretto + edometrica	SI	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a;E.26.20.15.a
S8	1	5	Identificazione + taglio diretto + edometrica	NO	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a
S9	2	4; 10	Identificazione + taglio diretto + edometrica	NO	E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a; E.25.20.80.a
	20		Identificazione + taglio diretto		E.24.40.30.a; E.25.10.10.a; E.25.20.10.b; E.25.20.50.b; E.25.30.10.a
	10		Edometrica		E.25.20.80.a

Tab. 3: Elenco dei campioni indisturbati programmati, con indicazione approssimativa della profondità di prelievo, delle prove di caratterizzazione geotecnica da effettuare, della realizzazione di downhole e delle voci del tariffario della Regione Campania 2013 corrispondenti.

Provenienza campioni	Numero	Codice tariffario Regione Campania	Descrizione	Numero totale
Campioni da sondaggi	14	E.25.020.010.b	Analisi granulometrica con setacci per via umida su quantità <= 5 kg	34
Campioni da trincee	20	E.25.020.010.b	Analisi granulometrica con setacci per via umida su quantità <= 5 kg	
Campioni da sondaggi	14	E.25.020.050.b	Determinazione della percentuale di passante al vaglio n. 200, limiti di liquidità e plasticità	28
Campioni da trincee	20	E.25.020.050.b	Determinazione della percentuale di passante al vaglio n. 200, limiti di liquidità e plasticità	
Campioni da sondaggi	14	E.25.030.10.a	Caratteristiche fisiche e meccaniche. Prova di taglio diretto consolidata drenata	34
Campioni da trincee	20	E.25.030.10.a	Caratteristiche fisiche e meccaniche. Prova di taglio diretto consolidata drenata	
Campioni da sondaggi	3		Prova di taglio diretto consolidata drenata con determinazione della resistenza residua	4
Campioni da trincee	1		Prova di taglio diretto consolidata drenata con determinazione della resistenza residua	
Campioni da sondaggi	14	E.25.020.080.a	Prova di compressione edometrica fino a 3200 kPa in unico ciclo di carico e scarico	16
Campioni da trincee	10	E.25.020.080.a	Prova di compressione edometrica fino a 3200 kPa in unico ciclo di carico e scarico	
Campioni da sondaggi	5	E. 25.020.040. a	Analisi granulometrica per sedimentazione con densimetro. Esclusa la determinazione del peso specifico	15
Campioni da trincee	10	E. 25.020.040. a	Analisi granulometrica per sedimentazione con densimetro. Esclusa la determinazione del peso specifico	
Campioni da sondaggi	14	E. 25.020.50.e	Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale	39
Campioni da trincee	20	E. 25.020.50.e	Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale	
Campioni da sondaggi	14	E.25.020.50.f	Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale	39
Campioni da trincee	20	E.25.020.50.f	Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale	
Campioni da sondaggi	5	E.25.020.50.g	Determinazione del peso specifico dei granuli Gs	18
Campioni da trincee	5	E.25.020.50.g	Determinazione del peso specifico dei granuli Gs	

Tab. 4: Elenco dettagliato delle prove di caratterizzazione geotecnica effettuate.

3. SINTESI DELLA CARATTERIZZAZIONE SISMICA AI SENSI DEL D.M. DEL 14 GENNAIO 2008

Di seguito si riportano i valori di $V_{S,30}$ determinati mediante le tre indagini sismiche *downhole* (sondaggi S1, S6 e S7; cfr. ubicazione in Allegato 5) e cinque *MASW* (cfr. ubicazione in Allegato 5; Tab. 5) eseguite dalla Trivelsondaggi S.r.l. (Allegato 6).

MASW	Numero sezione vecchia numerazione	Numero sezione nuova numerazione
MASW 1	103/9	-
MASW 2	116 (+15 m)	113
MASW 3	130	211
MASW 4	139 (+15 m)	282
MASW 5	145 (+10 m)	324

Tab. 5: Ubicazione delle prove *MASW* in riferimento alle sezioni stradali (vecchia e nuova numerazione).

I risultati ottenuti (Tab. 6), in relazione alle categorie sismiche individuate dal D.M. del 14 gennaio 2008 (Tab. 7), consentono di identificare il tipo di sottosuolo sul quale insiste il settore di strada del V° lotto come ascrivibile alla **categoria E**, laddove le opere stradali verranno fondate sui depositi di copertura giacenti al disopra dei terreni di substrato torbido, mentre alla **categoria B**, nei casi in cui le opere stradali verranno fondate direttamente sui terreni di substrato. La determinazione delle due condizioni sarà possibile in base alle quote di imposta delle opere stradali e dal modello geologico-tecnico (Allegati 5 e 6).

- Down-Hole 1: $V_{S30} = 541 \text{ m/s}$ – Categoria di Suolo E;
- Down-Hole 2: $V_{S30} = 681 \text{ m/s}$ – Categoria di Suolo E;
- Down-Hole 3: $V_{S30} = 561 \text{ m/s}$ – Categoria di Suolo E;

- Masw 1: $V_{S30} = 731 \text{ m/sec}$ – Categoria di Suolo E;
- Masw 2: $V_{S30} = 785 \text{ m/sec}$ – Categoria di Suolo E;
- Masw 3: $V_{S30} = 658 \text{ m/sec}$ – Categoria di Suolo E.
- Masw 4: $V_{S30} = 739 \text{ m/sec}$ – Categoria di Suolo E;
- Masw 5: $V_{S30} = 734 \text{ m/sec}$ – Categoria di Suolo E.

Tab. 6: Valori di $V_{S,30}$ determinati dalle prove sismiche effettuate dalla Trivelsondaggi S.r.l.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

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

Tabella 3.2.III – Categorie aggiuntive di sottosuolo.

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

Tab. 6: Categorie di sottosuolo sismico identificate dal D.M. del 14 gennaio 2008.

Per le condizioni morfologiche di versante collinare con valore dell'angolo di pendio medio generalmente superiore a 15° la categoria topografica individuata dal D.M. del 14 gennaio 2008 è la T2 (Tab. 7).

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

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

Tab. 7: Categorie topografiche identificate dal D.M. del 14 gennaio 2008.

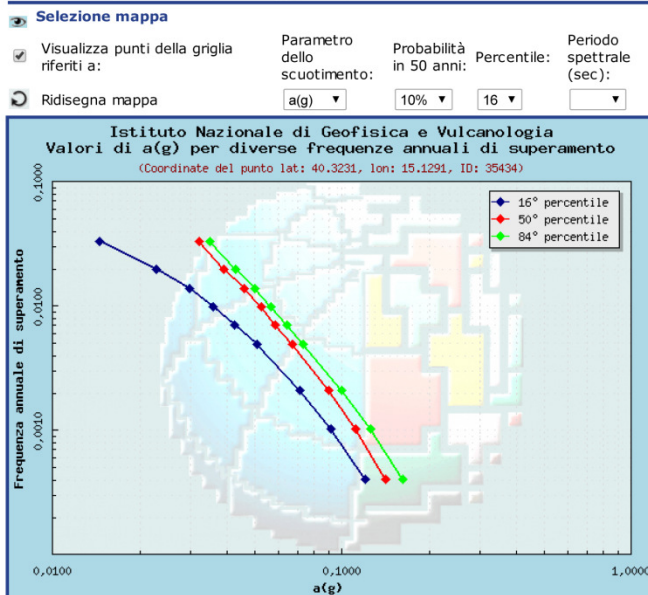
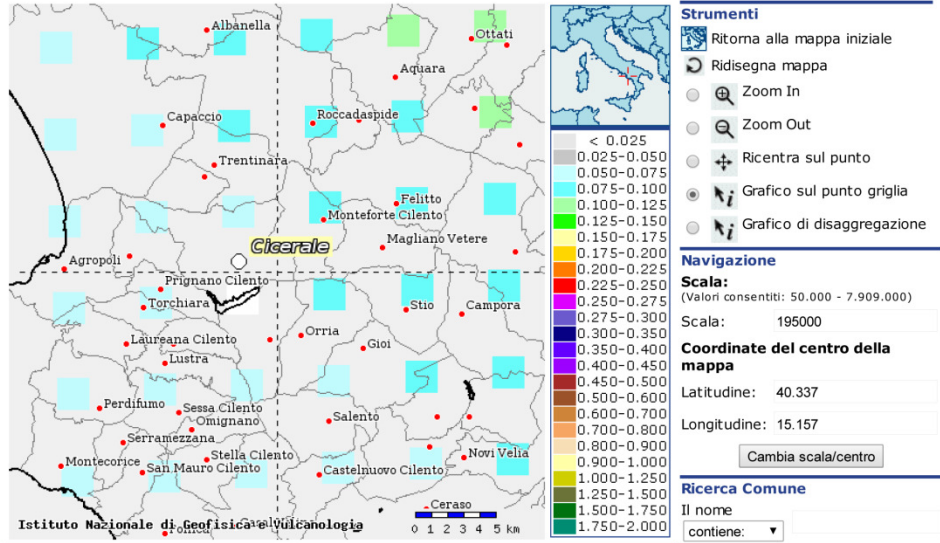
L'area di interesse dell'opera è stata inquadrata per ciò che riguarda la definizione dell'azione sismica di progetto mediante la consultazione del portale cartografico interattivo dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>) che ha consentito di ricavare l'accelerazione sismica attesa con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (Fig. 1).

Inoltre, tramite il software freeware online, GEOSTRU PS sono stati calcolati i parametri sismici in considerazione di:

- localizzazione del Comune di Cicerale nella mappa di pericolosità sismica nazionale (INGV);
- categoria di sottosuolo, variabile da E a B;
- categoria topografica T2;
- vita nominale 100 anni;
- classe d'uso IV (costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti).

I calcoli sono stati effettuati tenendo conto delle categorie di sottosuolo E e B (Figg. 2 e 3).

Mappe interattive di pericolosità sismica



Frequenza annuale di superamento	a(g) (Coordinate del punto lat: 40.3231, lon: 15.1291, ID: 35434)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1204	0.1410	0.1617
0.0010	0.0916	0.1113	0.1251
0.0021	0.0715	0.0900	0.0994
0.0050	0.0508	0.0675	0.0736
0.0071	0.0424	0.0588	0.0643
0.0099	0.0357	0.0523	0.0569
0.0139	0.0296	0.0456	0.0501
0.0200	0.0227	0.0390	0.0429
0.0333	0.0145	0.0319	0.0348

Fig. 1: Pericolosità sismica ed azione sismica di progetto dell'area in esame (Portale cartografico dell'INGV <http://essel-gis.mi.ingv.it/>)

Parametri sismici

determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 40,333135 [°]

longitudine: 15,119859 [°]

Classe d'uso: IV. Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Vita nominale: 100 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	35433	40,324010	15,063580	4877,4
Sito 2	35434	40,323070	15,129120	1367,1
Sito 3	35212	40,373060	15,130390	4528,3
Sito 4	35211	40,373990	15,064830	6510,1

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 200 anni

Coefficiente cu: 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	120	0,056	2,520	0,398
Danno (SLD)	63	201	0,067	2,545	0,439
Salvaguardia della vita (SLV)	10	1898	0,131	2,817	0,536
Prevenzion e dal collasso (SLC)	5	2475	0,141	2,858	0,542

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s²]	Beta [-]
SLO	1,600	1,660	1,200	0,021	0,011	1,048	0,200
SLD	1,600	1,600	1,200	0,026	0,013	1,269	0,200
SLV	1,590	1,480	1,200	0,060	0,030	2,460	0,240
SLC	1,560	1,470	1,200	0,063	0,032	2,583	0,240

Fig. 2: Calcoli dei parametri sismici effettuati con il software freeware GEOSTRU PS per la categoria di sottosuolo E.

Parametri sismici

determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: opere di sostegno

Sito in esame.

latitudine: 40,333135 [°]

longitudine: 15,119859 [°]

Classe d'uso: IV. Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Vita nominale: 100 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	35433	40,324010	15,063580	4877,4
Sito 2	35434	40,323070	15,129120	1367,1
Sito 3	35212	40,373060	15,130390	4528,3
Sito 4	35211	40,373990	15,064830	6510,1

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 200 anni

Coefficiente c_u : 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	120	0,056	2,520	0,398
Danno (SLD)	63	201	0,067	2,545	0,439
Salvaguardi a della vita (SLV)	10	1898	0,131	2,817	0,536
Prevenzion e dal collasso (SLC)	5	2475	0,141	2,858	0,542

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,320	1,200	0,014	0,007	0,786	0,180
SLD	1,200	1,300	1,200	0,017	0,009	0,952	0,180
SLV	1,200	1,250	1,200	0,045	0,023	1,857	0,240
SLC	1,200	1,240	1,200	0,049	0,024	1,987	0,240

Fig. 3: Calcoli dei parametri sismici effettuati con il software freeware GEOSTRU PS per la categoria di sottosuolo B.

4. SINTESI DELLA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Con la finalità di rappresentare in forma sintetica i risultati della caratterizzazione geotecnica di campioni prelevati in sondaggio ed in trincea esplorativa, di seguito si riporta un quadro sinottico dei campioni prelevati (Tab. 8) dalla Trivelsondaggi S.r.l. e conferiti al laboratorio geotecnico ILAG S.r.l., rimandando ai risultati analitici in allegato (Allegato 9).

Sondaggio/ Trincea	Numero campioni	Denominazione campione/i	Profondità di prelievo (m)	Unità geologico- tecnica	Sezione (vecchia numerazione)	Sezione (nuova numerazione)
Campioni da sondaggio						
S1	2	S1-C1; S1-C2	3.30 – 3.70; 5.30-5.60	DTC; MAP	111	70
S2	<i>Campionamento non effettuato per la scarsa presenza di intervalli pelitici campionabili</i>					
S3	1	S3-C1	5.20 – 5.50	MAP	113	85
S4	<i>Campionamento non effettuato per la scarsa presenza di intervalli pelitici campionabili</i>					
S5	1	S5-C1	2.00 – 2.30	DTC	121	157
S6	2	S6-C1; S6-C2	2.40-2.70; 4.10-4.40	DTC; MAP	122	163
S7	2	S7-C1; S7-C2	3.60-4.10; 9.70 – 10.00	DTC; MAP	153	370
S8	2	S8-C1; S8-C2	2.10-2.40; 3.10-3.40	MAP; MAP	154	382
S9	2	S9-C1; S9-C2	8.50-8.80; 12.90-13.00	MAP; MAP	155	383
Campioni da trincea						
1	2	C1a; C1b	2.00; 3.50	DTC; DTC	122 (+ 10 m)	166
2	2	C2a; C2b	2.00; 3.00	DTC; DTC	121	162
3	2	C3a; C3b	2.00; 3.00	DTC; DTC	116 (+ 35 m)	116
4	2	C4a; C4b	2.00; 4.50	DTC; DTC	114 (+ 20 m)	102
5	2	C5a; C5b	1.50; 2.00	DTC; DTC	109 (+ 35 m)	65
6	2	C6a; C6b	2.00; 3.50	DTC; DTC	107/1	53
7	2	C7a; C7b	2.00; 3.20	DTC; DTC	104/1 (+ 35 m)	31
8	2	C8a; C8b	0.50; 1.50	DTC; DTC	103/9 (+ 20 m)	
9	2	C9a; C9b	2.00; 3.00	DTC; DTC	129	199
10	2	C10a; C10b	2.00; 3.00	DTC; DTC	130a (+ 21 m)	221
11	2	C11a; C11b	1.00; 1.00	MAP; MAP	137	269
12	2	C12a; C12b	1.00; 1.00	MAP; MAP	141	304
13	2	C13a; C13b	1.00; 1.00	MAP; MAP	153 (+ 10 m)	368
14	2	C14a; C14b	0.50; 1.00	DTC; MAP	155 (+50 m)	390
15	2	C15a; C15b	1.00; 1.50	DTC; MAP	157 (+ 15 m)	398

Tab. 8: Quadro sinottico del campionamento effettuato in sondaggi e trincee con indicazione di: numero dei campioni indisturbati prelevati; rispettiva denominazione; profondità di prelievo; denominazione unità geologico-tecnica campionata; sezione stradale (vecchia numerazione); sezione stradale (nuova numerazione).

Di seguito si riporta l'analisi statistica dei risultati ottenuti per ciascun parametro analizzato (Tab. 9), in riferimento ai valori dei percentili del 10%, 50% e 90%. L'analisi statistica ha tenuto conto del raggruppamento in unità geologico-tecniche di copertura (DTC) e di substrato (MAP), con le quali rispettivamente interferiranno le opere stradali. È da precisare che i parametri di resistenza al taglio ricavati dal MAP si riferiscono solo all'interstrato pelitico, l'unico campionabile. Pertanto

essi sono da considerare congruenti con la condizione di giacitura della stratificazione relativa al pendio quando a franapoggio meno; sono invece da considerare sottodimensionati nel caso di differenti condizioni giacaturali come quella di reggipoggio o franapoggio più inclinato del pendio. In questi casi, infatti, la resistenza al taglio sarebbe più elevata per il coinvolgimento della componente litoide arenacea, quasi sempre prevalente su quella pelitica.

Unità geologico-tecnica	DTC			MAP			
	Percentile	10%	50%	90%	10%	50%	90%
Argilla (%)		0.0	0.0	32.9	0.0	15.6	18.0
Limo (%)		1.6	15.8	38.1	9.9	22.9	33.0
Sabbia (%)		31.2	79.8	93.9	43.2	56.5	84.8
Ghiaia (%)		0.0	3.4	6.4	0.0	5.3	11.8
Ciottoli (%)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
w_L (ad.)		0.398	0.421	0.500	0.259	0.353	0.493
w_P (ad.)		0.195	0.250	0.284	0.168	0.204	0.273
IP (%)		0.148	0.197	0.239	0.104	0.158	0.217
IC (%)		0.814	1.144	1.422	0.892	1.267	1.530
M_{78-147 kPa} (MPa)		1.86	3.00	4.61	2.52	3.50	5.20
M_{147 - 294 kPa} (MPa)		3.08	4.45	5.60	4.28	4.80	6.42
M_{294 - 588 kPa} (MPa)		6.73	8.70	9.78	7.66	9.30	11.22
M_{588 - 1176 kPa} (MPa)		13.60	16.90	18.19	14.64	17.60	20.92
G_s (kN/m³)		26.64	26.90	27.06	26.46	26.80	27.07
w (ad.)		0.107	0.177	0.259	0.136	0.179	0.215
γ (kN/m³)		16.86	18.83	19.97	18.03	19.67	21.19
γ_d (kN/m³)		14.40	16.11	17.36	15.38	16.83	18.33
n (ad.)		0.352	0.401	0.462	0.315	0.368	0.426
e (ad.)		0.542	0.669	0.860	0.460	0.583	0.742
S_r (ad.)		0.387	0.758	0.886	0.635	0.798	0.917
c' (kPa)		1.2	8.0	22.4	1.0	5.0	19.0
φ' (°)		18.2	23.0	29.8	27.0	34.0	37.0
c'_r (kPa)		4.8	8.0	11.2	1.0	1.0	1.0
φ'_r (°)		15.3	16.5	17.7	11.1	15.5	19.9

Tab. 9: Quadro sinottico dei risultati delle prove geotecniche di laboratorio, espressi in termini statistici (percentili 10%, 50% e 90%). Le analisi statistiche sono basate su 25 campioni per l'unità dei depositi detritico-colluviali (DTC) e 14 per l'unità del membro arenaceo-pelitico sottilmente straterellato (MAP).

5. ELENCO ALLEGATI

- **Allegato 1:** relazione geologico-tecnica (settori stradali tra le sezioni 102 e 161; cfr. Tab. 1 per corrispondenza con la nuova numerazione delle sezioni stradali)
- **Allegato 2:** indagini penetrometriche dinamiche (da P2 a P31)
- **Allegato 3:** indagini di sismica a rifrazione (da SS1 a SS24)
- **Allegato 4:** legenda della carta geologico-tecnica, integrata con ubicazione delle nuove indagini per l'adeguamento del Progetto al D.M. del 14 gennaio 2008 (luglio 2014)
- **Allegato 5:** carta geologico-tecnica, integrata con ubicazione delle nuove indagini per l'adeguamento del Progetto al D.M. del 14 gennaio 2008 (luglio 2014)
- **Allegato 6:** profilo geologico-tecnico passante per l'asse stradale (cfr. Tab. 1) con ubicazione delle nuove indagini per l'adeguamento del Progetto al D.M. del 14 gennaio 2008 (luglio 2014)
- **Allegato 7:** nuovi sondaggi a carotaggio continuo per adeguamento al D.M. del 14 gennaio 2008 (luglio 2014)
- **Allegato 8:** nuove indagini sismiche per adeguamento al D.M. del 14 gennaio 2008 (luglio 2014)
- **Allegato 9:** nuove prove geotecniche per adeguamento al D.M. del 14 gennaio 2008 (agosto 2014)

Dott. Geol. Pantaleone De Vita

