

PROG. 13179

COMUNE di BRICHERASIO

PROGETTO DEFINITIVO

***RIFACIMENTO SCOGLIERA E SISTEMAZIONE
 A PROTEZIONE DEL COLLETTORE DI VALLE
 ZONA CALLIERA PONTE NUOVO***

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Autorizzazione	Modifiche
00	08/07/2019				

Il Committente:



*Società Metropolitana
Acque Torino S.p.A.*

IL DIRETTORE GENERALE

Ing. Marco ACRI

Il Progettista:

R.T.P. Endaco S.r.l. – Tuberga Stefano
 Ing. Gian Piero ENRIONE

Geol. Stefano TUBERGA



endaco s.r.l. Società di Ingegneria
 Piazza Lamarmora, 12 - 10015 Ivrea (TO)
 Tel.+39 0125 48063
 E-mail endaco@endaco.com



Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica

Collaboratori:

Ing. Davide ENRIONE
 Ing. Daniela FORNERO

Archivio file	Lav./Fase	Elaborato n.	Rev.	Scala
B17B01-DEF-A3-00	B17B01-DEF	A3	00	

COM.	SMAT S.p.A. – PROG. 13179	DOC.	B17B01-DEF-A3-00
OGG.	COMUNE DI BRICHERASIO – RIFACIMENTO SCOGLIERA E SISTEMAZIONE A PROTEZIONE DEL COLLETTORE DI VALLE ZONA CALLIERA PONTE NUOVO - PROGETTO DEFINITIVO		
DES.	RELAZIONE GEOLOGICA	PAG.	I

INDICE

1. PREMESSA	2
2. ASSETTO GEOLOGICO-MORFOLOGICO GENERALE E LOCALE	4
3. MODELLO LITOSTRATIGRAFICO E LITOTECNICO.....	6
3.1 – Modello litotostratigrafico	6
3.2 – Modello litototecnico	7
4. MODELLAZIONE SISMICA.....	9

1. PREMESSA

La Società Metropolitana Acque Torino S.p.A., in seguito a gara con procedura negoziata per l'affidamento del Servizio di Progettazione “Comune di Bricherasio (prog. 13179) – (rif. LAV_81205 – CIG_ZE71EF7EAD)”, ha affidato al RTP costituito da Endaco srl, nella persona dell'ing. Gian Piero Enrione, e dal geol. Stefano Tuberga, l'incarico per la Progettazione, Direzione Lavori ed il Coordinamento della Sicurezza dei lavori di “rifacimento scogliera e sistemazione a protezione del collettore di valle zona Calliera Ponte Nuovo (prot. 66474 del 05/09/2017). *Figura 1 e Fotografia 1.*

Gli aspetti geologici riportati nei capitoli successivi sono stati redatti in riferimento a quanto indicato dal D.M. 17.01.2018 “Nome tecniche per le costruzioni” al § 6.2.1 “Caratterizzazione e modellazione geologica del sito”.

Per la stesura della relazione sono state eseguite le seguenti attività:

- analisi degli studi geologici a supporto degli elaborati tecnici relativi al P.R.G.C. vigente;
- ricerca bibliografica delle pubblicazioni tecnico-scientifiche riguardanti il territorio di Bricherasio;
- consultazione ed acquisizione della documentazione pubblicata in archivi:
 - Arpa Piemonte – Banca Dati Geologica (1:100.000);
 - Arpa Piemonte – Dati di Sismicità in Piemonte;
 - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

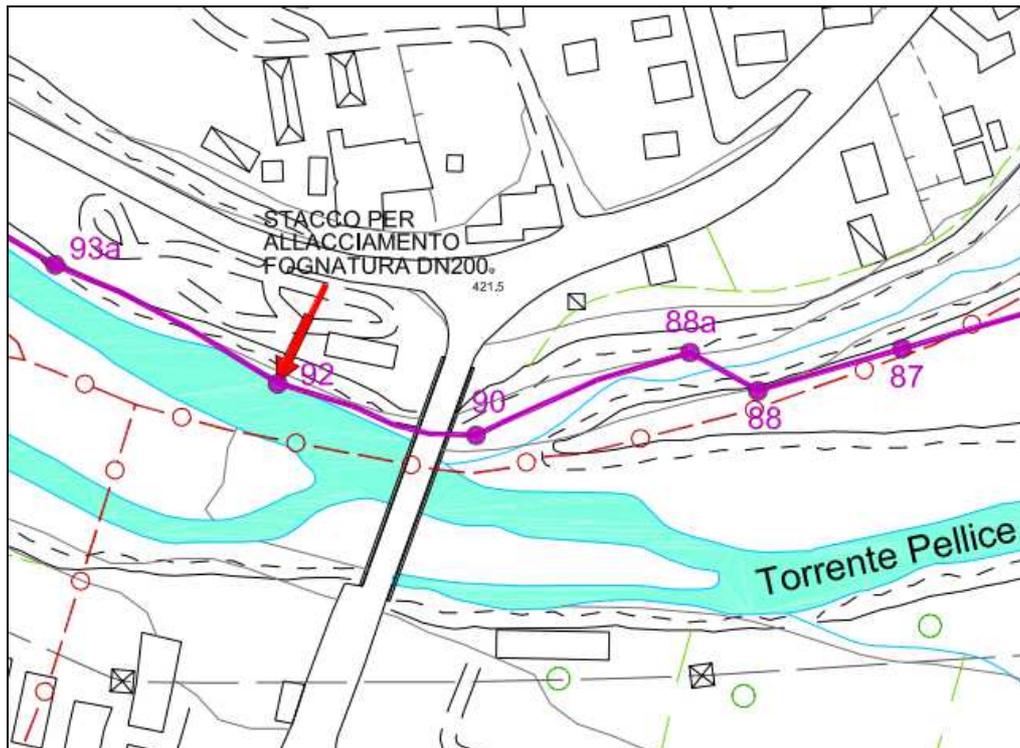
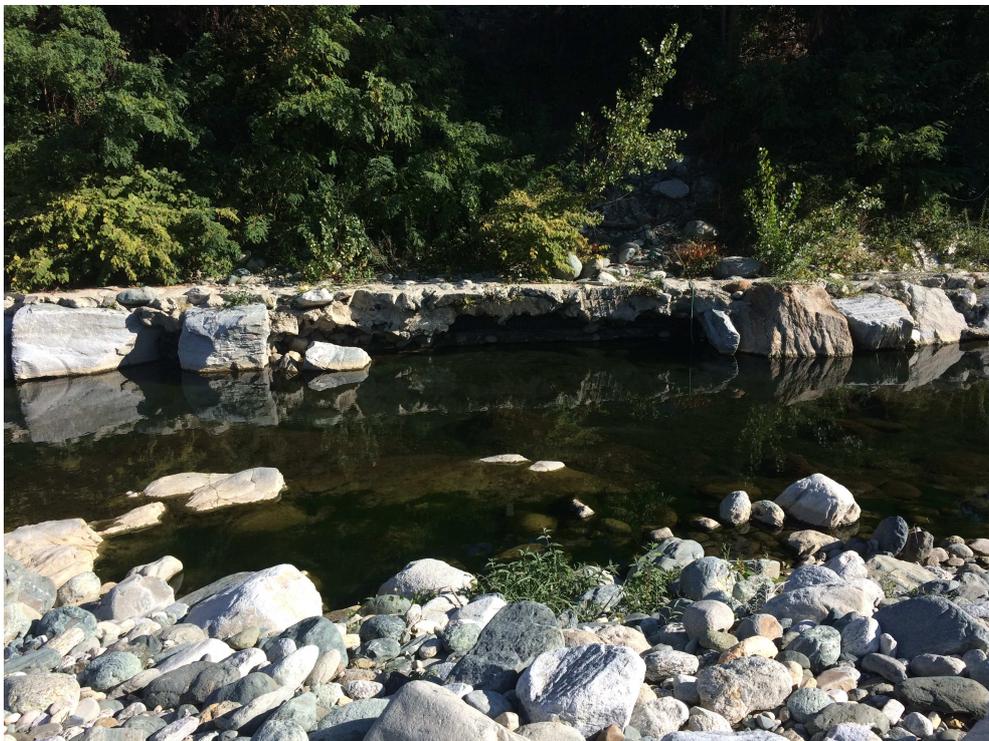


Figura 1 – Comune di Bricherasio – Ubicazione area indagata su stralcio della cartografia di progetto; non in scala.



Fotografia 1 – Tratto di scogliera lungo il Torrente Pellice oggetto di intervento.

2. ASSETTO GEOLOGICO-MORFOLOGICO GENERALE E LOCALE

L'area in esame è ubicata allo sbocco vallivo del Torrente Pellice, immediatamente a valle della confluenza con il Torrente Gambro. Per quanto attiene la delimitazione delle fasce fluviali, la sponda sinistra in esame risulta parzialmente esterna alle fasce fluviali, nel tratto a monte del ponte della S.P.157, ed in parte all'interno della fascia fluviale C, per il tratto a valle del ponte. La fascia fluviale C delimita l'area di inondazione per piena catastofica con tempi di ritorno fino a 500 anni. *Figura 2.*

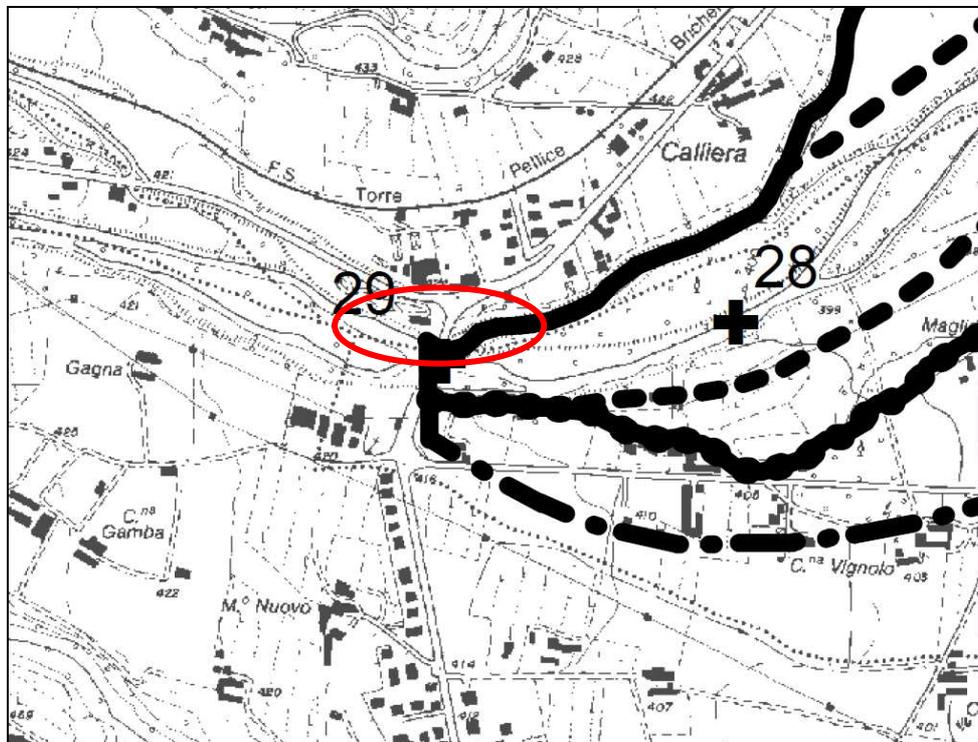


Figura 2 – Ubicazione sezione di tratto di sponda (ellisse rossa) su stralcio della Tavola di delimitazione delle fasce fluviali PAI alla scala 1:25.000 (Foglio 172 Sez. II Pinerolo). Non in scala.

Tale settore di pianura alluvionale, da subpianeggiante a debolmente digradante verso ENE, risulta solcato dalle scarpate di erosione della rete idrografica principale, con andamento circa ovest-est fino alla zona di interesse, per poi assumere un andamento sud-ovest/nord-est proprio a partire dalla zona in esame. L'ambito territoriale in oggetto risulta inoltre contraddistinto dalla presenza di una serie di scarpate morfologiche relitte, di erosione fluviale con altezza metrica, spesso fortemente rimodellate ed obliteate.

L'intervento di protezione del collettore interesserà pertanto una porzione di pianura fluvioglaciale ed alluvionale costituita in gran parte da depositi fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene superiore (ex Riss). *Figura 3.*

I litotipi affioranti in tali settori possono essere ricondotti alla seguente unità:

Successione quaternaria

- o Depositi alluvionali recenti (Olocene): ghiaie e ghiaie sabbiose.
- o Depositi fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene superiore: sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose con clasti eterometrici di quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente di prasiniti, calcescisti e marmi grigi.

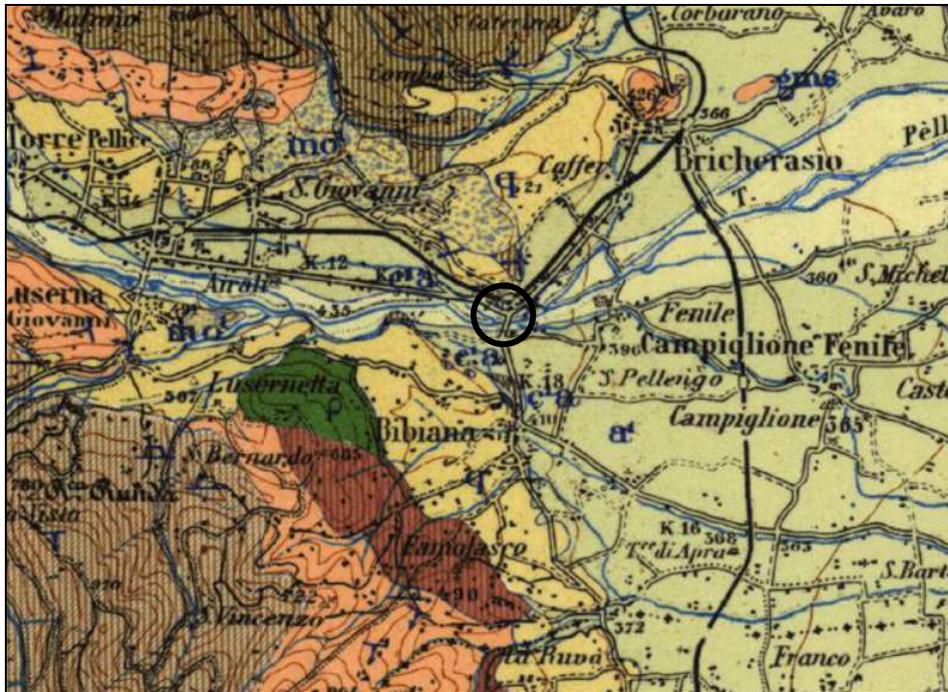


Figura 3 – Ubicazione area in esame (cerchio nero) su stralcio della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio n. 67 "Pinerolo". Non in scala.

3. MODELLO LITOSTRATIGRAFICO E LITOTECNICO

3.1 – Modello litostratigrafico

Il modello litostratigrafico è stato ricavato mediante:

- sopralluogo in sito;
- analisi dei dati geologici presenti nella Banca Dati Geologica dell'Arpa Piemonte, in particolare i dati geognostici relativi alle indagini eseguite negli anni 1977-1978 in corrispondenza della sponda sinistra, posta in prossimità del ponte della S.P. 157. *Figura 4 e Tabelle 1, 2 e 3;*
- esame della documentazione geologica allegata al P.R.G.C. vigente del Comune di Bricherasio;
- il riferimento a dati noti nella letteratura tecnica di settore e validi per litotipi aventi caratteristiche analoghe.



Figura 4 – Ubicazione delle indagini geognostiche (quadrantini rossi) eseguite negli anni 1977-1978 in corrispondenza del ponte della S.P. 157 (fonte ARPA Piemonte). Non in scala.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S5	Bricherasio	TO	Sponda sinistra Ponte di Biabiana
Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
24/2/1978	25/2/1978	9.70	Indagine geognostica ponte sul Torrente Pellice per Bibiana
Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione	
103697	7.60	alluvioni ciottoli in matrice sabbiosa	
103697	9.70	micascisto gneissico con vene di quarzo	

Tabella 1 – Arpa Piemonte – Banca Dati Geotecnica, stratigrafia semplificata della perforazione n. 103697.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S1	Bricherasio	TO	Sponda sinistra Ponte di Biabiana
Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
26/10/1977	3/11/1977	18.50	Indagine geognostica ponte sul Torrente Pellice per Bibiana
Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione	
103693	12.50	alluvioni ciottoli con sabbia	
103693	18.50	micascisto gneissico con vene di quarzo molto alterato	

Tabella 2 – Arpa Piemonte – Banca Dati Geotecnica, stratigrafia semplificata della perforazione n. 103693.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S6	Bricherasio	TO	Sponda sinistra Ponte di Biabiana
Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
27/2/1978	28/2/1978	10.90	Indagine geognostica ponte sul Torrente Pellice per Bibiana
Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione	
103698	6.00	alluvioni ciottoli in matrice sabbiosa	
103698	7.40	alluvioni ciottoli in scarsa matrice sabbiosa	
103698	10.90	micascisto gneissico con vene di quarzo	

Tabella 3 – Arpa Piemonte – Banca Dati Geotecnica, stratigrafia semplificata della perforazione n. 103698.

I dati esaminati evidenziano la presenza, in corrispondenza della quota di posa della scogliera in progetto, di depositi plurimetri costituiti da alluvioni ciottolose e ghiaioso-sabbiose con locali passate decimetriche di livelli fini limoso-argillosi. Sono presenti, in quantità più o meno numerosa, blocchi e trovanti. A partire da profondità variabili da 7,4 m a 12,5 m dal p.c., è presente il substrato roccioso rappresentato da micascisti gneissici con vene di quarzo.

3.2 – Modello litotecnico

Sulla scorta del sopralluogo effettuato, delle informazioni acquisite ed in assenza di prove dirette in sito, è stato possibile definire il modello litotecnico e caratterizzare i terreni rilevati da un punto di vista fisico-meccanico. La natura estremamente grossolana dei depositi

presenti non ha consentito l'esecuzione di prove geotecniche (es.: DPSH o SPT in foro di sondaggio) in grado di fornire valori di resistenza alla penetrazione utilizzabili per la determinazione dei parametri litotecnici. Nel seguito viene riportata la successione stratigrafica dei depositi presenti in sito e la possibile variabilità dei parametri geomeccanici relativi alle unità litotecniche comprese nella zona di influenza della scogliera in progetto.

Parametri (valori medi)	Depositi alluvionali (0,0÷7,4 m)	Substrato roccioso (da 7,4 m)
Peso di volume	17÷18 kN/m ³	24÷26 kN/m ³
Peso di volume saturo	19÷20 kN/m ³	/
Coesione	non calcolata	non calcolata
Angolo di attrito efficace	33°÷35°	37°÷39°
Modulo di deformazione	40÷50 Mpa	70÷100 Mpa
Coefficiente di Poisson	0,30	0,25

Tabella 4: tabella relativa alla possibile variabilità dei valori medi dei parametri geotecnici delle unità litotecniche rilevate.

Parametri (valori caratteristici)	Depositi alluvionali (0,0÷7,4 m)	Substrato roccioso (da 7,4 m)
Peso di volume	17 kN/m ³	24 kN/m ³
Peso di volume saturo	19 kN/m ³	/
Peso di volume alleggerito	0,9 kN/m ³	/
Coesione	non calcolata	non calcolata
Angolo di attrito	33°	37°

Tabella 5: valori caratteristici dei parametri geotecnici, definiti adottando i limiti inferiori dei parametri di Tabella 4.

L'idrogeologia locale, sebbene in stretta correlazione con il livello di piena del Torrente Pellice che rappresenta un asse di drenaggio locale, è contraddistinta da locali compartimentazioni dovute alla presenza di livelli fini a bassa o scarsa conducibilità idraulica. Per quanto riguarda il settore di pianura posto a diretto contatto con l'alveo inciso, si registrano valori medi di soggiacenza della falda freatica dell'ordine di 5 metri dal p.c..

4. MODELLAZIONE SISMICA

La D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010 (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006) classifica il territorio del Comune di Bricherasio in Zona sismica 3S. Con l'entrata in vigore del D.M. 17.01.2018 (NTC 2018), la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio di tipo "sito dipendente" e non più per mezzo di un criterio "zona dipendente". L'azione sismica di progetto, in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione, viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito.

I dati ricavati dall'esame della documentazione reperita, anche in assenza di prove sismiche in sito, possono essere messi in relazione con le indicazioni contenute nel testo integrato dell'Allegato 2 all'Ordinanza n. 3274, come modificato dall' O.P.C.M. 3519/2006, e nel § 3.2 delle NTC. In tal modo è possibile associare, al sito in esame, una categoria di sottosuolo di tipo C.

C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
---	--

Tabella 6

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" V_R e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR} .

Considerando, per il caso in esame, una vita nominale pari a 50 anni ed una classe d'uso II si ottiene:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \text{ anni}$$

I valori (anni) del periodo di ritorno T_R in funzione di V_R per lo Stato Limite di Esercizio (SLO, SLD) e per lo Stato Limite Ultimo (SLV, SLC) possono essere determinati con la seguente espressione:

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

Adottando come probabilità di superamento P_{VR} per i vari stati limite i valori di 81%, 63%, 10% e 5% si ottengono i seguenti periodi di ritorno T_R :

Stati Limite		Valori in anni del periodo di ritorno T_R
Stati Limite di Esercizio (SLE)	SLO	30
	SLD	50
Stati Limite Ultimi (SLU)	SLV	475
	SLC	975

Tabella 7

Il sisma di riferimento, i parametri sismici ed i coefficienti sismici per il sito in esame vengono di seguito riportati.

- Latitudine: 44.808166 [°] WGS84;
- Longitudine: 7.288219 [°] WGS84.

Parametri sismici				
Stati limite	T_r [anni]	ag [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0,040	2,456	0,206
SLD	50	0,053	2,429	0,2226
SLV	475	0,133	2,468	0,265
SLC	975	0,168	2,495	0,274

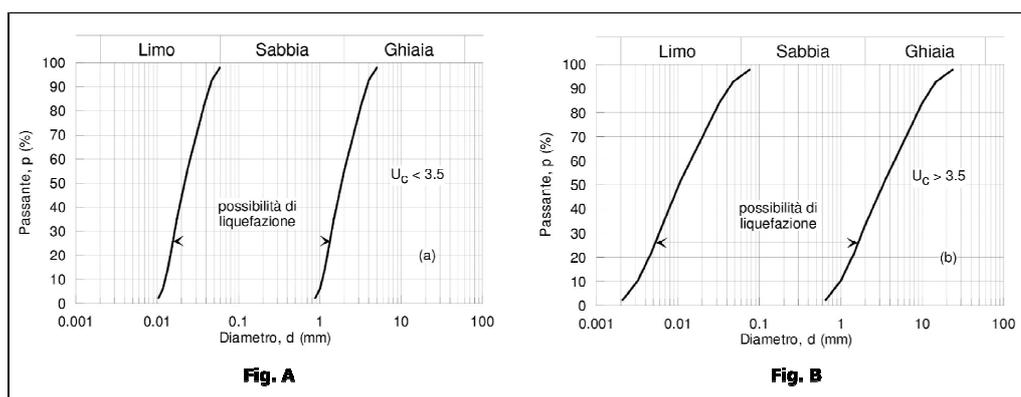
Tabella 8

Coefficienti sismici							
Stati limite	S_s [-]	C_c [-]	S_t [-]	kh [-]	kv [-]	a_{max} [m/s ²]	$Beta$ [-]
SLO	1,500	1,770	1,000	0,011	0,005	0,582	0,200
SLD	1,500	1,710	1,000	0,014	0,007	0,773	0,200
SLV	1,500	1,630	1,000	0,048	0,024	1,960	0,240
SLC	1,450	1,610	1,000	0,058	0,029	2,385	0,240

Tabella 9

Secondo quanto indicato al cap. 7 (punto 7.11.3.4.2) del D.M. 17/01/18 (N.T.C.) la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti condizioni:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna suborizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate in Fig. A nel caso di terreni con coeff. di uniformità $U_C < 3,5$ ed in Fig. B nel caso di terreni con coeff. di uniformità $U_C > 3,5$.



In relazione al § 7.11.3.4.2 delle NTC la verifica a liquefazione, nel caso in esame, può essere omessa in quanto, anche in assenza di specifiche prove in sito e di laboratorio, è possibile in ogni caso definire il rispetto dei punti n. 3 e n. 4, sulla base dei dati disponibili.