





PROVINCIA DI BOLOGNA

Settore Lavori Pubblici

STRADA	<i>S.P. 569 " DI VIGNOLA "</i>		Servizio Progettazione e Costruzioni Stradali	
LAVORO	COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P. 78 NEI COMUNI DI CRESPPELLANO E BAZZANO			
ELABORATO	RELAZIONE GEOTECNICA		DATA	LUGLIO 2013
			N. B.1.4	SCALA --
			RIFERIMENTO : PROGETTO ESECUTIVO	
PROGETTAZIONE GENERALE	PROGETTISTA	PROGETTAZIONE STRUTTURALE		
<i>Geom. Emanuele Tracchi</i>	<i>Dott. Ing. Marco Ferrarini</i>	 PIACENTINI INGEGNERI <small>via Belvedere 6 40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)</small>		
<i>Dott. Ing. Chiara Ferrari</i>		 (Ing. Luca Piacentini)		
IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO				
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO				
<i>Dott. Ing. Pietro Luminasi</i>				
	REVISIONE	DATA	MODIFICA	

QUESTO DISEGNO E LA RELATIVA INVENZIONE SONO DI PROPRIETA' DELL'AMMINISTRAZIONE
NON NE E' CONSENTITO L'UTILIZZO SE NON SU ESPLICITA AUTORIZZAZIONE
OGNI DIRITTO A TALE RIGUARDO E' ESPRESSAMENTE RISERVATO ED ESCLUSIVO

S.P. n° 569 “DI VIGNOLA”

COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P.67 E ALLA S.P. 78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO

PROGETTO ESECUTIVO

PONTE TORRENTE SAMOGGIA

RELAZIONE GEOTECNICA

0 Sommario

<u>1.PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
<u>2.NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</u>	<u>2</u>
<u>3.GEOLOGIA, GEOMORFOGEOLOGIA E</u>	
<u>INQUADRAMENTO IDROLOGICO.....</u>	<u>3</u>
<u>4.INDAGINI ESEGUITE</u>	<u>4</u>
<u>5.STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI</u>	
<u>RIFERIMENTO.....</u>	<u>4</u>
<u>6.SISMICITA'.....</u>	<u>6</u>
<u>6.1DEFINIZIONE DEL SISMA DI PROGETTO.....</u>	<u>6</u>
<u>6.2STABILITÀ DEL SITO IN CONDIZIONI SISMICHE.....</u>	<u>8</u>

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

1. PREMESSA

Nell'ambito della realizzazione del completamento della variante generale della S.P. 569 nei comuni di Bazzano e Crespellano (c.d. "nuova Bazzanese"), si prevede lo scavalco del torrente Samoggia mediante la realizzazione di un ponte a tre campate.

La presente relazione ha lo scopo di fornire i dati di carattere geologico e geotecnico necessari per la progettazione del ponte sul Torrente Samoggia.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni
- UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: "Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali"
- UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici"
- UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti"
- UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici"

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

3. GEOLOGIA, GEOMORFOGEOLOGIA E INQUADRAMENTO IDROLOGICO

GEOLOGIA

L'area di interesse si trova nella zona di alta Pianura Padana. I depositi della Pianura Padana sono rappresentativi di un cuneo sedimentario sintettonico che ha raccolto, nel corso del Pliocene – Pleistocene – Olocene, i sedimenti derivati dall'erosione delle vicine catene montuose (gli Appennini a Sud e le Alpi a Nord), con uno spessore totale di 4000 m. I sedimenti superficiali che troviamo nella porzione di pianura che vogliamo analizzare derivano dal vicino Appennino. L'Appennino Settentrionale è un settore di catena a falde formatosi a partire dalla fase di collisione ensialica (subduzione tipo A) medio-eocenica dell'orogenesi alpina. E' costituito da unità stratigrafiche di notevole estensione orizzontale che si sono spostate di decine o centinaia di chilometri dalla loro patria d'origine, appilandosi le une sulle altre (catena a falde formata per accrezione di prismi sedimentari). Sopra di queste si sono depositate, a causa movimenti disgiuntivi che hanno portato allo smembramento della catena a falde precedentemente costituita (sviluppo di depressioni tettoniche a semi-Graben), successioni stratigrafiche che terminano con depositi lacustri a volte ricoperti da alluvioni terrazzate (bacini intermontani). I sedimenti della Pianura Padana sono stati depositi per un lungo periodo di tempo in ambiente marino con evoluzione da sedimenti di mare aperto (RIL: substrato Pliocenico marino) a sedimenti marini marginali (IMO: Sabbie di Imola; vecchio ciclo Qm - Quaternario marino), mostrando quindi un trend regressivo. Successivamente il progressivo riempimento del bacino ha permesso l'instaurarsi di ambienti continentali alluvionali che hanno, fino ai giorni nostri e per uno spessore di 1000 - 1500 m, condizionato la natura dei depositi. Dal punto di vista sistematico essi sono inquadrati nel Supersistema Emiliano-Romagnolo, ex ciclo Qc. Questi depositi consistono, a partire dal pedeappenninico, in depositi di conoide, generalmente ghiaie e in subordine sabbie ed argille, che testimoniano la brusca perdita di potenza dei corsi d'acqua allo sbocco sulla pianura (depositi di alta pianura); successivamente sono i depositi degli alvei dei fiumi e delle piane alluvionali che determinano cicli sedimentari a grande variazione sia orizzontale sia verticale, costituiti da sabbie, limi ed argille (media e bassa pianura). La presenza di ciclicità in queste variazioni ha permesso di distinguere, all'interno del Supersistema, Sintemi di rango inferiore: il Sintema Emiliano – Romagnolo Inferiore (AEI – AES) e quello Superiore. A sua volta il

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

Sintema Superiore si suddivide in Subsintemi. A partire da circa 300 m di profondità verso il piano di campagna attuale riconosciamo AES 4 – AES 5 – AES 6 – AES 7 – AES 8. Dal punto di vista geologico la zona esaminata ricade in AES8, cioè Subsintema di Ravenna, in facies di piana alluvionale generalmente con limi sabbiosi, con unica eccezione per la presenza di AES8a intorno al T. Samoggia che presenta ghiaie sabbiose all'interno del paese di Bazzano mentre subito a N sono presenti sempre limi sabbiosi.

Nell'ambito riguardante la progettazione del ponte sul Torrente Samoggia le unità geolitologiche di interesse sono di seguito elencate.

AES8a – UNITA' DI MODENA

Nei settori intravallivi ghiaie prevalenti organizzate in 2 ordini di terrazzi alluvionali. Negli sbocchi vallivi e nella piana alluvionale ghiaie, sabbie, limi ed argille. Limite superiore sempre affiorante dato da un suolo calcareo di colore bruno olivastro e bruno grigiastro privo di reperti archeologici romani, o più antichi, non rimaneggiati. Limite inferiore dato da una superficie di erosione fluviale nelle aree intravallive e dal contatto netto sul suolo non calcareo (o scarsamente calcareo) di epoca romana (o più antica) nelle aree di pianura. Spessore massimo in pianura 7 metri, nel sottosuolo circa 10m. Età post-romana (IV-VI sec. d.C. - Attuale; datazione archeologica).

GEOMORFOLOGIA

La zona è definita di alta pianura e morfologicamente si presenta priva di dislivelli significativi. Il paesaggio è modellato da una forte tendenza agraria, e sono rare le zone non coltivate. Nella zona in esame siamo nella fascia delle conoidi, cioè nella zona dove la morfologia, passando dall'Appennino alla pianura, cambia bruscamente pendenza ed obbliga i corsi d'acqua ad abbandonare le frazioni a granulometria maggiore del trasporto solido. I conoidi fluviali o conoidi di deiezione si formano a causa della deposizione brusca del fiume allo sbocco della pianura. La caratteristica forma a "ventaglio" è dovuta alla predisposizione dell'acqua (come di qualsiasi sedimento) ad andare in zone con energia potenziale minore. Infatti quando in una zona il corso d'acqua ha depositato il primo deposito ghiaioso – sabbioso secondo la direzione stessa della corrente, nella piena successiva si sposterà lungo una nuova generatrice del cono in modo da aggirare il deposito che risulterà ora rialzato rispetto al resto della morfologia. Il reiterarsi di questo fenomeno porta alla formazione di un conoide alluvionale più o meno regolare secondo la

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

morfologia dell'area di deposizione. Con lo sviluppo evolutivo del corso d'acqua e con l'espandersi progressivo del cono, si possono presentare due casi opposti: o l'apice del cono si prolunga a monte entro la valle, o il torrente si infossa nel cono. Il primo caso avviene naturalmente fino a che il torrente non muta regime, procedendo nell'alluvionamento per la diminuita pendenza generale; successivamente a causa di una erosione torrentizia attenuata e una diminuzione nell'accumulo di sedimenti, il corso d'acqua potrà incanalarsi nelle sue alluvioni scavando un corso nel cono. Nel caso in cui la pendenza del cono sia forte (in alcuni casi di torrentelli temporanei può anche giungere fino a 30°), l'alveo si incanalerà subito nel conoide. Si può così definire una parte estinta ed una attiva, o meglio un cono estinto ed un cono attivo incastrato nel precedente. L'alternarsi di processi erosivi e deposizionali produce anche la formazione di altri corpi sedimentari ad andamento spesso parallelo al flusso della corrente, definiti terrazzi. Procedendo in allontanamento dall'area collinare il fiume comincerà a scorrere in base al suo regime nelle zone pianeggianti di pianura. In questo tratto di pianura le litologie sono date da argille, limi, sabbie e ghiaie, alternate in base alla variazione nel tempo della dinamica di trasporto fluviale.

INQUADRAMENTO IDROLOGICO

L'area in esame è situata tra i comuni di Bazzano e Crespellano, in ambito essenzialmente rurale ed in subordine residenziale ed industriale. Il principale fiume della zona è il Samoggia che scorre attraversando il paese di Bazzano. Nel territorio del bacino del T. Samoggia i sistemi di scolo delle acque collinari sono strettamente connessi al territorio del bacino ed ai sistemi di pianura. Il reticolo minore e minuto della fascia collinare a ridosso della pianura raccoglie gli apporti meteorici che pervengono tramite i sistemi fognari dalle aree urbanizzate che, sommati alle acque di scolo naturale del proprio bacino, si riversano nel reticolo di pianura. Per quanto attiene la soggiacenza della prima falda superficiale è da rilevare come la prossimità con il margine appenninico e la presenza di strutture geologiche superficiali formate da depositi relitti di corpi idrici, con andamento N – S, possa determinare la presenza di accumuli, talvolta consistenti e ben alimentati dalla porzione collinare, che spesso possono essere localmente presenti a profondità esigua rispetto al piano di campagna attuale. Una caratteristica di detti corpi è quella di presentare variazioni anche notevoli del livello della water table in risposta alle variazioni di apporti dalla precipitata collina.

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

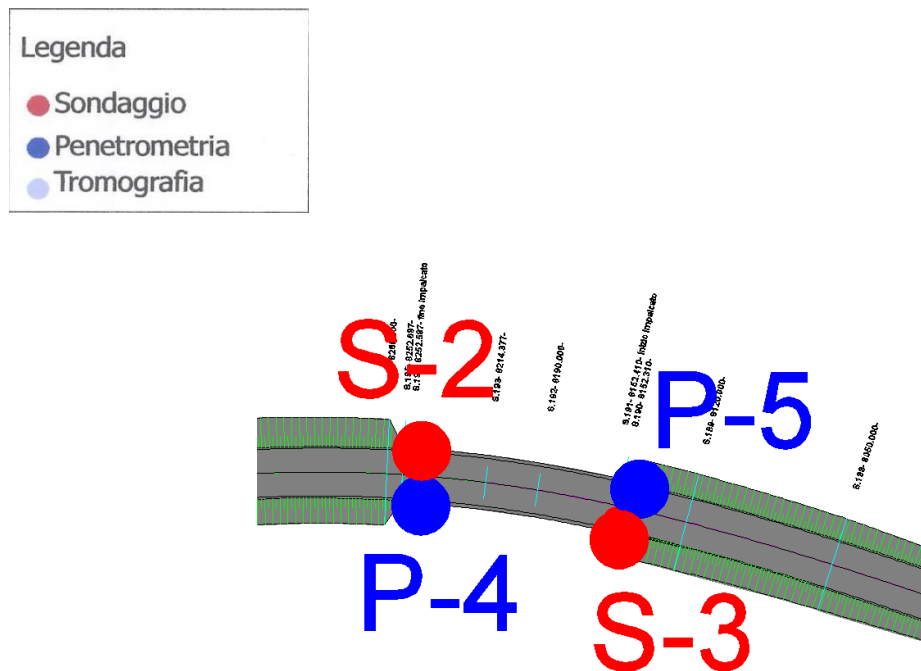
4. INDAGINI ESEGUITE

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione e per la definizione dell'assetto litostratigrafico si è fatto riferimento alla relazione denominata "Modello Geologico, Analisi Sismica, Analisi Geotecnica" prodotta nell'ambito del progetto in questione.

Per quanto riguarda il ponte sul Torrente Samoggia, le indagini eseguite consistono in 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo e 2 prove CPT (prove penetrometriche statiche). Le prove penetrometriche statiche eseguite sono state elaborate con intervallo verticale 0.2 m allo scopo di formare dati utili per lo studio della fluttuazione spaziale dei parametri d'interesse, al fine di definire successivamente i parametri caratteristici.

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici si è provveduto al prelievo di alcuni campioni indisturbati. Sui campioni sono state eseguite prove per determinare le caratteristiche fisico – volumetriche, di consistenza, di compressibilità e di resistenza al taglio.

Presso il sondaggio S2 è stata eseguita anche la prova tromografica TR9.



Ubicazione delle indagini eseguite – Ponte sul Torrente Samoggia

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

Per i risultati dei sondaggi S2 ed S3, delle prove penetrometriche P4 e P5, per le risultanze delle indagini di laboratorio geotecnico e per l'analisi tomografica TR9 si rimanda alla relazione denominata "Modello Geologico, Analisi Sismica, Analisi Geotecnica" prodotta nell'ambito del progetto in esame.

5. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI RIFERIMENTO

Si riportano di seguito la stratigrafia e i parametri geotecnici di riferimento desunti dalle indagini geognostiche e di laboratorio.

- **STRATO 1 – Limo:** da p.c. a 10 m di profondità:
 $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
 $\phi'_k = 20^\circ$
 $c'_k = 28 \text{ kPa}$
 $c_u = 200 \text{ kPa}$
 $E' = 9000 \text{ kPa}$
- **STRATO 2 – Ghiaia:** da 10 m a 15 m di profondità:
 $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
 $\phi'_k = 38^\circ$
 $c'_k = 0 \text{ kPa}$
 $E' = 50000 \text{ kPa}$
- **STRATO 3 – Limo:** da 15 m a 40 m di profondità:
 $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
 $\phi'_k = 20^\circ$
 $c'_k = 28 \text{ kPa}$
 $c_u = 200 \text{ kPa}$
 $E' = 9000 \text{ kPa}$

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

La falda si considera a favore di sicurezza alla quota -1 m dal piano campagna.

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

6. SISMICITA'

La classificazione sismica attribuisce all'intero territorio nazionale valori differenti del grado di sismicità da prendere in considerazione nella progettazione delle opere.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto deve essere valutata anche l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s ovvero sul numero medio di colpi N_{SPT} ovvero sulla coesione non drenata media c_u .

In base alle grandezze sopra definite si identificano le seguenti categorie del suolo di fondazione:

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 fine 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 $C_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

C) Depositati 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 $70 < C_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

D) Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $C_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

E) Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

La classificazione del sottosuolo è stata effettuata in base alla misura delle V_{s30} e facendo riferimento all'analisi tomografica TR9.

Il suolo di fondazione appartiene alla **categoria C**.

6.1 DEFINIZIONE DEL SISMA DI PROGETTO

L'effetto dell'azione sismica di progetto sull'opera nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, la struttura di fondazione, gli elementi strutturali e non strutturali, nonché gli impianti, deve rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, i cui requisiti di sicurezza sono indicati nel § 7.1 della norma.

Il rispetto degli stati limite ultimi si considera conseguito quando siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive riportate nel § 7 e siano soddisfatte le verifiche relative al solo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Per Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) si intende che l'opera a seguito del terremoto subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali e impiantistici e significativi danni di componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali (creazione di cerniere plastiche secondo il criterio della gerarchia delle resistenze), mantenendo ancora un margine di sicurezza (resistenza e rigidità) nei confronti delle azioni verticali.

Gli stati limite sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

Le azioni sismiche sono valutate in relazione al periodo di riferimento della struttura, che si ricava moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U .

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Per la definizione dell'azione sismica, occorre fissare il periodo di riferimento PVR in funzione dello stato limite considerato.

La vita nominale (VN) dell'opera è stata assunta pari a 50 anni.

La classe d'uso assunta è la IV .

Il periodo di riferimento (VR) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso vale dunque:

$$VR = VN \cdot Cu = 100 \text{ anni}$$

I valori di probabilità di superamento del periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente è:

$$PVR(SLV) = 10\%$$

Il periodo di ritorno dell'azione sismica TR espresso in anni, vale:

$$T_R(SLV) = 949 \text{ anni}$$

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma o tramite la mappatura messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile definire i valori di a_g , F_0 , T^*c .

a_g → accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;

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

T^*c → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

S → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t);

I parametri spettrali per il calcolo dell'azione sismica vengono individuati sulla base del rischio sismico per la località considerata, in funzione delle coordinate dell'opera (latitudine 44.51449°, longitudine 11.07946°):

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

Stato limite	TR	ag	Fo	TC*
SLV	949	0.205g	2.401	0.314 sec

Data l'ubicazione dell'opera, si assume la categoria topografica T1, e la categoria di sottosuolo C.

Si ottiene quindi per quanto concerne lo stato limite SLV:

$$S_s = 1.404$$

$$S_t = 1$$

$$S = S_s \times S_t = 1.404$$

Per quanto riguarda la pila-setto, in accordo a quanto contenuto nel D.M. 04/02/2008 nei riguardi delle paratie, per il calcolo dell'azione sismica si ricorre ad un metodo pseudo statico considerando i seguenti coefficienti sismici:

$$a_h = \alpha \beta a_{max}$$

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

dove:

a_h = accelerazione orizzontale

a_g = 0.205 g accelerazione massima su sito di riferimento rigido

a_{max} = accelerazione massima attesa al suolo

$\alpha = 0.3$ (coeff. che tiene conto dei terreni interagenti con l'opera)

$\beta = 15$ (coeff. funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza)

$S_t = 1$ (coeff. di amplificazione topografica)

$S_s = 1.404$ (coeff. di amplificazione stratigrafica)

Da cui:

$$a_h = \alpha \beta a_{max} = 0.3 \times 1 \times 0.205 \text{ g} \times 1.404 = 0.086 \text{ g}$$

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

6.2 STABILITÀ DEL SITO IN CONDIZIONI SISMICHE

In relazione:

- Alle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali di fondazione,
- Alla morfologia dell'area,
- Ai livelli di sismicità di progetto,

si può affermare che i depositi in sito sono costituiti da limi con distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nelle figure 7.11.1 (a) e 7.11.1 (b) e del paragrafo 7.11.3.4.2 del D.M 2008:

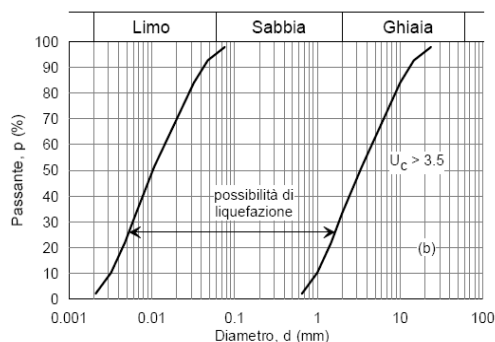
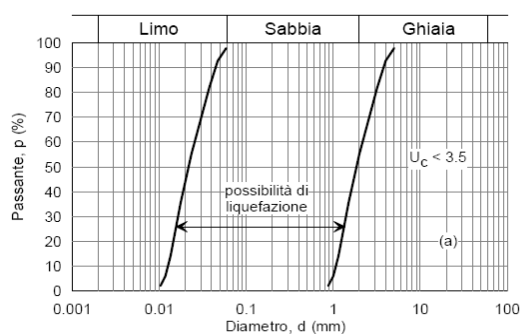


Figura 7.11.1 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

OGGETTO : COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P.78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO. PONTE TORRENTE SAMOGGIA. RELAZIONE GEOTENICA

COMMITTENTE: PROVINCIA DI BOLOGNA

quindi si può ritenere che gli effetti prodotti dalle azioni sismiche in termini sia di sviluppo di pressioni interstiziali che di cedimenti siano trascurabili, e in accordo con la normativa se ne omette la verifica (NTC 7.11.3.4.2).

La verifica a liquefazione viene quindi omessa.