Committente:

G.H.V. S.p.A.

Ex colonia marina-Celle ligure
complesso turistico ricettivo: albergo-R.T.A.

Comune di Celle Ligure

Provincia di Savona

RELAZIONE GEOTECNICA

Dr. Giambattista VEZZOLLA - Studio Professionale di Geologia -

Via Turati, 16/2 17013 Albisola Superiore (SV) tel./fax. 019 /4509160
C.F VZZGBT65B06I480O mail: gianni965@fastwebnet.it
Iscrizione Ordine Regionale dei Geologi della Liguria n° 273

Rev.	Data
01	Dicembre 2010

I N D I C E

1. PREMESSE 1

2. VINCOLI E ZONIZZAZIONE 1

3. MODELLO GEOTECNICO 2

4. VERIFICA GEOTECNICA 2

5. SINTESI E PRESCRIZIONI 4

1. PREMESSE

La società G.H.V. ha affidato allo scrivente l'incarico per la redazione della relazione geotecnica, parte integrante degli elaborati progettuali relativi al nuovo complesso turistico ricettivo nel sito dell'ex colonia marina, nel Comune di Celle Ligure.

L'intervento principale consiste nella demolizione e ricostruzione di tre fabbricati multipiano, oggi in precarie condizioni di conservazione, i quali occupano una superficie in pianta compresa tra 715 m^2 (Il Padiglione), 1100 m^2 (Baslini) e 830 m^2 (Sessa).

Oltre ai suddetti edifici, verranno realizzati ex novo un centro congressi (area piscine attuali), locali interrati, box e locali tecnici a collegamento dei fabbricati principali ed una nuova viabilità.

La presente documentazione è redatta ai sensi del D.M. 14.01.08 e norme correlate, con riferimento alla "Nuova classificazione Sismica del territorio della Regione Liguria" di cui al del D.G.R. n. 1308 del 24/10/2008, riferita all'O.P.C.M. n° 351/06, ripresa dalle N.T.C. successivamente promulgate.

L'analisi del rischio idrogeologico è stata svolta ai sensi dei Piani Stralcio redatti ex D.L. 180/98 e convertiti in L. 267/98 e dall'approvazione della Provincia di Savona con D.C.P. 47/2003 e smi.

Le valutazioni di carattere geotecnico contenute nella presente derivano dalle risultanze degli studi contenuti nella Relazione Geologica (rev. 1 dicembre 2010), redatta dallo scrivente per i lavori in oggetto, a cui si fa completo riferimento; in particolare la Tav. G02 in allegato fuori testo alla succitata relazione geologica contiene anche l'interpretazione geotecnica lungo i profili geologici interpretativi.

I dati analizzati nella presente relazione sono stati ricavati da una campagna di indagini geognostiche articolata su un sondaggio a carotaggio continuo (S1), all'interno del quale sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche in avanzamento (S.P.T.), prove di laboratorio su campioni litoidi e tre stendimenti sismici a rifrazione (SS1, SS2, SS3).

2. VINCOLI E ZONIZZAZIONE

La tabella seguente indica i vincoli e le tipologie di zona in cui ricade l'area in oggetto, in relazione ai diversi strumenti di pianificazione e gestione del territorio.

STRUMENTI / VINCOLI	ZONIZZAZIONE	PARERE E/O AUTORIZZAZIONE
Vincolo idrogeologico	No	------
P.di Bacino "Sansobbia" – Susc. al dissesto	Bassa – Molto bassa	Non necessario parere Difesa Suolo Provincia
P.di Bacino "Sansobbia" – Reticolo Idrografico	Dist. >50 m	Non necessario parere Difesa Suolo Provincia
P.di Bacino "Sansobbia" – Interventi	No	----

La zonizzazione sopra riportata è documentata dai rispettivi stralci cartografici allegati alla Relazione Geologica.

Con riferimento alla normativa antisismica gli interventi ricadono in:

Zona sismica: 4
Categoria sottosuolo: A
Classe d'uso: III
Categoria topografica: T2

3. MODELLO GEOTECNICO

La caratterizzazione geotecnica di terreni presenti viene schematizzata in base ai valori documentati nella Relazione Geologica; in particolare il modello geotecnico è schematizzabile come segue:

- Orizzonte superficiale ("a"): copertura detritica superficiale, presente in aree limitate (sez. F-F' e C-C');
- Orizzonte superficiale ("b"): depositi marini terrazzati, presenti come copertura del substrato su gran parte dell'area in esame (sez. A-A', B-B' e E-E'),
- Orizzonte profondo ("c"): ammasso roccioso fratturato (conglomerati e/o arenarie), le cui condizioni migliorano con l'aumentare della profondità;
- Assenza di falda freatica, con circolazione superficiale per ruscellamento diffuso;
- Area inserita in un pendio con inclinazione media compresa tra 15°-30°.

La tabella seguente contiene i valori medi dei parametri geotecnici, così come sono stati dedotti dalle indagini geognostiche eseguite.

Orizzonte	Tipologia	Peso di volume (kN/m^3)	Φ	Coesione MPa
"a"	Sabbia-limosa con scaglie	19	33°	0
"b"	Sabbia con ghiaia e ciottoli	19	36°	0
"c"	Conglomerato e/o arenarie	24.3	35°	0.3

Come noto, per la definizione del grado di sicurezza di una struttura, le N.T.C. 2008 prevedono un approccio di tipo semiprobabilistico (livello 1) adottando il concetto di stato limite che necessita dei valori caratteristici dei parametri geotecnici ai quali è associata una probabilità di non superamento del 5% che il valore reale adottato sia inferiore a quello caratteristico.

Il valore caratteristico è, quindi dato dalla:

$$Vk = Vm\,(1 - 1.645\,Vf) \qquad \text{dove}$$

Vk: val. caratteristico
Vm: val. medio
Vf: coeff. di variazione definito come il rapporto tra lo scarto quadratico medio e Vm.

Utilizzando come coefficienti di variazione quelli suggerito da Cherubini, Giasi e Rettati (1993) da applicare nel caso di mono-indagine, si ottiene:

Angolo di attrito caratteristico Orizzonte "a": 26.4°

Angolo di attrito caratteristico Orizzonte "b": 28.8°

Angolo di attrito caratteristico Orizzonte "c": 28°

Coesione caratteristica Orizzonte "c": 0.124 MPa = 1.24 kg/cm^2

4. VERIFICA GEOTECNICA

In base ai modelli geologico e geotecnico predisposti, si evince che tutte le opere di fondazione previste dovranno trasferire le azioni al substrato litoide costituito dai conglomerati con livelli arenacei della "Formazione di Molare".

Il progetto prevede diversi piani interrati, posizionati al di sotto dei fabbricati esistenti (rif. Sez. A-A', C-C'), con piani di fondazione a profondità massime di circa 7,00-8,00 m dalle attuali quote di piano campagna, +40 m s.l.m. sul lato Sud del II padiglione, +30 m s.l.m. sul lato Sud del padiglione Baslini. Tutte le altre fondazioni sono previste a profondità comprese tra 1 e 2 m rispetto agli attuali piani campagna (rif. Sez. B-B', E-E', F-F').

Per il calcolo della capacità portante si sono utilizzati, come richiesto per le verifiche agli stati limite, i parametri geotecnici caratteristici sopra dedotti con approccio probabilistico, nell'ipotesi di fondazioni dirette (travi rovesce) poggianti sull'orizzonte "c".

Per quest'ultimo, tenuto conto del suo elevato grado di fratturazione, la rottura avviene quando viene superata la resistenza alla compressione non confinata delle singole colonne di roccia isolate dalle fratture; pertanto la portanza deve essere calcolata con la relazione:

$$Q = 2C_c \tan (45 + \phi_c/2)$$

Come noto la misura del grado di sicurezza ai sensi della N.T.C. 2008 si ottiene con il "Metodo semiprobabilistico dei coefficienti parziali" tramite l'equazione : *Rd* >= *Ed* con:

- Rd valore di progetto della resistenza del terreno
- Ed valore di progetto dell'azione o degli effetti dell'azione nelle varie combinazioni di carico che non devono superare i valori di Rd in un intervallo di tempo rapportato alla vita di riferimento dell'opera progettata.

Questi ultimi valori, per entrambi gli approcci, saranno approfonditi e calcolati dal progettista incaricato dello studio strutturale in funzione delle scelte di tipologia fondazionale.

Verifica allo SLU – Approccio 1 – Combinazione 1 (A1+M1 + R1 - STR)

Nel caso del dimensionamento strutturale, i coefficienti parziali M1 per le grandezze geotecniche sono tutti pari ad 1 e, quindi, i valori di progetto sono pari a quelli caratteristici.

Sostituendo nella formula sopraesposta, considerando fondazione su tratto piano, otteniamo:

$$Q = \mathbf{411\ KN/m^2} = 4.11\ Kg/cm^2 = Rd$$

A questo valore è necessario applicare un coefficiente parziale R1 di verifica agli stati limiti ultimi di fondazioni superficiali come riportato nella tabella 6.4.1 delle N.T.C. 2008 che, essendo pari ad 1 lascia Rd invariato.

Tale valore dovrà essere sempre >= *Ed*

Verifica allo SLU – Approccio 1 – Combinazione 2 (A2+M2 + R2 - GEO)

Nel caso del dimensionamento geotecnico, invece, il raggiungimento dello SLU del terreno interessato dal carico di esercizio necessita dei valori di progetto desumibili dai valori caratteristici (Vk), ridotti dai coefficienti parziali M2 attraverso le seguenti formulazioni:

Tan ϕp = Tan ϕk / M2 con M2 = 1.25 da cui ϕ_p = 28° / 1.25 = 22.4°
Cp = Ck / M2 con M2 = 1.25 da cui C_p = 0.3 MPa / 1.25 = 0.10 MPa = 1 Kg/cm^2

Sostituendo nella formula precedente, otteniamo:

$$Q = 298\ KN/m^2 = 2.98\ Kg/cm^2 = Rd$$

A questo valore è necessario applicare un coefficiente parziale R2 di verifica agli stati limiti ultimi di fondazioni superficiali come riportato nella tabella 6.4.1 delle N.T.C. 2008 che, essendo pari ad 1.8 determina un nuovo valore di *Rd* pari a ***165 KN/m^2*** = *1.65 kg/cm^2*.

Tale valore dovrà essere sempre >= *Ed*

Tale valore si intende valido per carichi non eccentrici e per trasmissione diretta sull'orizzonte C (substrato litoide).

5. SINTESI E PRESCRIZIONI

Gli interventi di cui al progetto appaiono compatibili con le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni interessanti il sito in esame, e non alterano la stabilità generale del tratto di versante interessato dai lavori.

Le opere in progetto dovranno essere dimensionate adeguatamente in relazione alle tensioni indotte sul terreno di fondazione, affinché queste ultime siano inferiori ai valori di Rd precedentemente calcolati.

Rimangono immutate tutte le prescrizioni e gli accorgimenti contenuti nella relazione geologica a firma dello scrivente.

Una volta avuti inizio i lavori, il geologo incaricato dovrà ottemperare agli adempimenti di cui alla cirolare 57382 della Regione Liguria.