

Comune	Aversa
Provincia	CE
Oggetto	“Intervento di Completamento, Manutenzione Straordinaria ed Adeguamento dell'immobile da destinare a Casa dello Studente”
Ubicazione	Via Filippo Saporito
Committente	A.Di.S.U.

Relazione Geologica

Data	Gennaio 2012	
Il Geologo	Dott. Giancarlo Ferriero	
Il Progettista	arch. Marco Cicala	Il Responsabile Unico del Procedimento

Progetto Esecutivo

Relazione geologica

Oggetto: studio geologico sull'area sita in via F. Saporito, nel Comune di Aversa (Ce), di proprietà Comunale, destinata all'intervento di completamento, manutenzione straordinaria ed adeguamento dell'immobile da destinare a casa dello studente.

Premessa

Lo scopo della presente relazione è la stima dei parametri di deformabilità e rottura più significativi dei terreni in area ed anche della loro stratigrafia.

Essi sono stati dedotti, elaborando il grafico ricavato dalle prove penetrometriche eseguite in sito, in base alle quali sono ipotizzate le caratteristiche dei terreni, inoltre è stato eseguito uno profilo sismico con metodologia MASW atto a valutare la velocità delle onde sismiche di taglio.

Per le indagini penetrometriche si è tenuto conto di indagini già eseguite in sito, inseguito su incarico Comunale nel mese di luglio 2001 per la ristrutturazione dell'edificio in oggetto

Tutti i risultati ricavati sono posti in allegato.

Morfologia

Il sito in oggetto alla presente relazione è ubicato ad una quota di circa mt. 33,00 s.l.m.

Esso presenta una morfologia subpianeggiante e la prova eseguita ha evidenziato la presenza di riporto fino alla quota di circa mt. 3,00 dal p.c.

Idrogeologia

La presenza della falda e' stata stimata in base ai riscontri avuti in precedenti lavori eseguiti in aree vicine, nonché dalle informazioni ricavate dalla letteratura classica geologica.

In base a ciò la sua profondità è stimata ad una quota di circa mt. 28,00 dal p.c.

Metodologia d'indagine

La campagna d'indagini è stata eseguita con uno strumento della Tecnotest di tipo Tp222.

La prova è consistita nella valutazione del numero di colpi utili all'approfondimento di 10 cm. d'asta penetrometrica, infissa da un maglio di circa Kg.30 di peso.

I dati lungo tutta la verticale investigata hanno fornito una stratigrafia non in termini litologici, bensì d'addensamento.

I valori opportunamente elaborati hanno rilevato la resistenza del terreno all'attraversamento della punta penetrometrica.

Elaborando questi dati, sono stati stimati i parametri di deformabilità e rottura più significativi.

Geologia del sito

La valutazione delle caratteristiche stratigrafiche dell'area è stata ipotizzata sia in base alla lettura di lavori bibliografici, sia in base ai rilievi eseguiti in area.

Le varie ipotesi sono state tarate in base ai risultati della campagna d'indagini eseguita in sito.

Il sito in oggetto fa parte della Pianura Campana e la sua formazione ha risentito delle varie fasi delle strutture vulcaniche presenti, quali i Campi Flegrei ed il Vesuvio.

I litotipi sono in giacitura primaria ed hanno una regolare stratificazione secondo un'alternanza di ceneri e pomici, frutto di un'attività esplosiva ritmica.

Nell'ambito di tale attività l'accumulo è stato anche prodotto da acque incanalate o selvagge e dai venti che hanno separato i livelli regolarmente stratificati, mediante erosione dal resto della formazione.

La stratigrafia dell'area può essere così schematizzata considerando la prova penetrometrica: lo strato di terreno di riporto con una potenza di mt. 3,10 rispetto al piano campagna.

Ad una quota di circa mt. 3,10 dal p.c. si evidenzia un bancone di limi alterati con una potenza di circa mt. 2,90.

Ad una quota di circa mt. 6,00 – 6,30 dal p.c. ritroviamo un complesso di piroclastiti gialle ben addensate che sono indicate nella letteratura classica geologica con il nome di tufo giallo.

Per esperienza al suddetto bancone si attribuisce una potenza di circa mt. 3,00 – 4,00 dal p.c.

Ad una quota di circa mt. 9,00 – 9,50 dal p.c. ritroviamo un bancone di piroclastiche mediamente compatte che sono indicate con il nome di tufo grigio campano con uno spessore di mt. 1,00.

A letto di questo bancone ritroviamo un complesso litologico di materiali cineritici, che per esperienza hanno una potenza di circa mt. 20,00.

Caratterizzazione geotecnica dei terreni

Viene in seguito schematizzata una potenziale valutazione sulle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni in area, ricavata da prove eseguita in sito.

Da mt.0,00 a mt.3,10 (riporto):

Angolo d'attrito..... $\phi = 22$ gradi

Coesione..... $C = 0$

Peso specifico..... $\gamma = 1,1$ t/mc

Densità Relativa $D_r = 0,28$ %

Modulo Edometrico... $E_d = 40$ Kg/cmq

Compressione $E = 134$ Kg/cmq

Poisson..... 0.35

Young.....120 (MPa)
Taglio45 (MPa)
Lamè104 (MPa)

Da mt.3,10 a mt 6,00 (limi alterati):

Angolo d'attrito..... $\varphi = 29$ gradi
Coesione..... $C = 0$
Peso specifico..... $\gamma = 1,3$ t/mc
Densità Relativa $Dr = 0,44$ %
Modulo Edometrico... $Ed = 45$ Kg/cmq
Compressione $E = 305$ Kg/cmq
Poisson..... 0.35
Young.....274 (MPa)
Taglio102 (MPa)
Lamè237 (MPa)

Da mt.6,00 a mt 10,00 (tufo):

Angolo d'attrito..... $\varphi = 36$ gradi
Coesione..... $C = 0$
Peso specifico..... $\gamma = 1,6$ t/mc
Densità Relativa $Dr = 0,80$ %
Modulo Edometrico... $Ed = 150$ Kg/cmq
Compressione $E = 476$ Kg/cmq
Poisson..... 0.35
Young.....429 (MPa)
Taglio159 (MPa)
Lamè370 (MPa)

Da mt 10,00 a mt.30,00 (Cinerite):

Angolo d'attrito..... $\varphi = 32$ gradi
Coesione..... $C = 0$
Peso specifico..... $\gamma = 1,4$ t/mc
Densità Relativa $Dr = 0,60$ %
Modulo Edometrico... $Ed = 100$ Kg/cmq
Compressione $E = 1563$ Kg/cmq
Poisson..... 0.33
Young.....1692 (MPa)
Taglio643 (MPa)

Indagine sismica M.A.S.W.

Il rilievo geofisico MASW (multichannel analysis of surface waves) è utilizzato per la determinazione dei profili verticali della velocità delle onde di taglio (VS) tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh effettuata con algoritmi.

I vantaggi dell'uso di questa metodologia geofisica rispetto ai metodi tradizionali sono:

1. Particolarmente indicato per suoli altamente attenuanti ed ambienti rumorosi
2. Non limitato – a differenza del metodo a rifrazione – dalla presenza di inversioni di velocità in profondità
3. Buona risoluzione (a differenza del metodo a riflessione)
4. Permette la ricostruzione della distribuzione verticale della velocità delle onde di taglio (S) – fondamentale per la caratterizzazione geotecnica del sito

Inoltre:

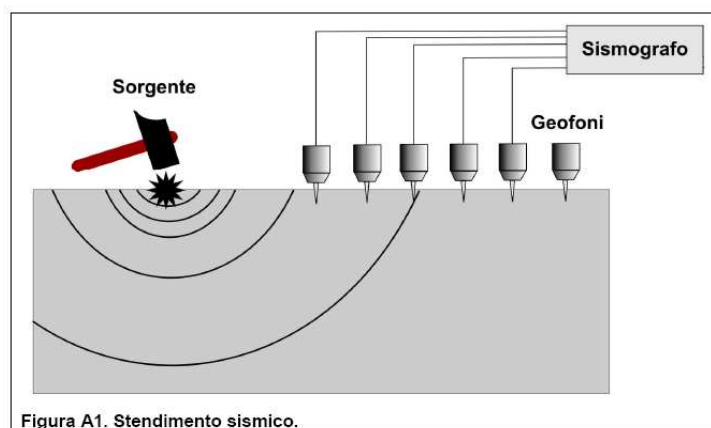
- La percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%).
- L'ampiezza delle surface waves dipende da \sqrt{r} e non da r come per le body waves

Caratterizzazione sismica

L'analisi delle onde superficiali è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione, disposta sul terreno secondo un array lineare da 24 geofoni con spaziatura pari a 2.00 mt.

Per ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, oltre ad utilizzare geofoni da 4,5 Hz, è stato utilizzato un sismografo a 24 bit.

Nell'esecuzione della prova MASW attiva è stato utilizzato con sistema di energizzazione una mazza da 8 Kg battente su piattello metallico e la sorgente è stata posta ad una distanza di mt. 5,00 dal primo geofono.



I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC per l'interpretazione attraverso l'utilizzo di uno specifico programma di elaborazione (winMASW).

Nella fase di elaborazione si è determinata la curva di dispersione e la valutazione dello spettro di velocità e successivamente, mediante picking dell'onda di Reyleigh, si è effettuata l'inversione della curva di dispersione interpretata con l'applicazione di algoritmi genetici.

Dall'inversione della curva di dispersione si è ottenuto il seguente modello medio di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativo dell'area investigata:

Modello medio		
Vs (m/s)	Densità (gr/cm ³)	Spessore (m)
185	1.79	4,20
287	1.93	7,40
353	1.98	3,80
448	2.04	11,10
898	2.18	3,50

Risultati della prospezione sismica

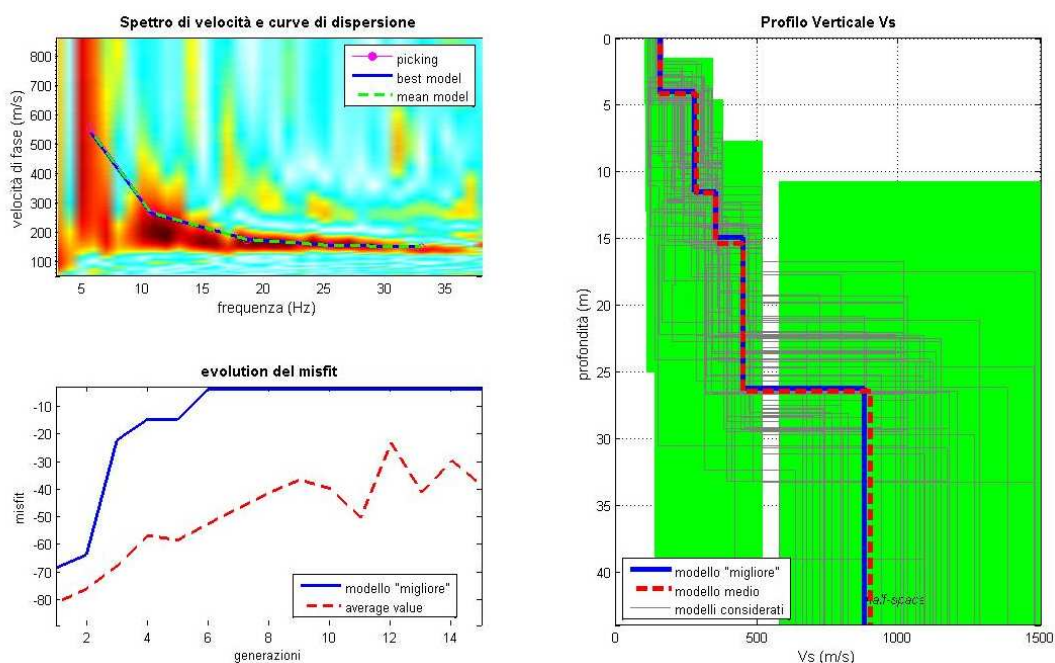
A partire dal modello sismico monodimensionale riportato nel capitolo precedente è stato possibile calcolare il valore delle Vs30, che rappresenta la

“velocità equivalente” di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Per il calcolo delle V_{s30} si è fatto riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.09.2005 e nel D.M. 14.01.2008 (“Norme tecniche per le costruzioni”):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di una V_{s30} pari a **327 m/sec**, indicando, per il sito in esame un suolo di Categoria **C**, calcolato a partire dal piano di campagna.



Conclusioni

In seguito ai rilievi fatti i terreni dell’area vengono classificati come terreni di tipo:

C

Caratterizzati da valori delle V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s nonché da valori delle N_{spt} compresi tra $15 < N_{spt} < 50$

Inoltre il sito in oggetto ricade secondo le condizioni topografiche in categoria

T1

(superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$)

Di seguito si riporta una tabella della stratigrafia sismica media individuata nell'area

Spessore mt.	Poisson	Young Kg/cmq	Taglio Kg/cmq	Compressione Kg/cmq	Lamè Kg/cmq
4,20	0.35	120	45	134	104
7,40	0.35	429	159	476	370
3,80	0.35	666	247	740	576
11,10	0.35	1104	409	1228	956
3,50	0.30	4571	1758	3809	2637

Le velocità calcolate dal sismogramma, sono significative dei terreni indicati nella stratigrafia, anche se indagati indirettamente.

Infatti per il tufo possiamo considerare caratteristica la velocità fino ai 600 m/s, mentre la cinerite arriva fino agli 800 m/s.

I sondaggi da noi effettuati e spinti in aree adiacenti fino alla quota di mt. 30 dal p.c., sono stati caratterizzati anche con le NSpt.

Elaborando i dati con gli opportuni grafici come quello di De mello 1971, hanno evidenziato i parametri indicati.

Per cui possiamo ritenere, i valori indicati come significativi fino alla quota di mt. 30,00.

Inoltre si allega una stratigrafia tipica dell'area fino ad una quota di circa mt. 30,00 dal p.c.

Tanto è in relazione all'incarico ricevuto per uno studio geologico dell'area in oggetto.

Aversa gennaio '12

Il tecnico

Dr. Geol. Giancarlo Ferriero