

COMUNE DI NAPOLI

RELAZIONE GEOLOGICA

EDIFICI BOSCO DI CAPODIMONTE

- Fabbricato Torre -

Committente: Ing. Candela

Manocalzati, Dicembre 2014

Il Geologo
Dott. Nicola Polzone

INDICE

1. Premessa e metodologie di studio -----	2
2. Inquadramento geologico generale-----	4
3. Inquadramento Geomorfologico-----	7
4. Stratigrafia di dettaglio e caratteristiche tecniche dei terreni -----	8
5. Sismicità dell'area -----	12
6. Conclusioni-----	20

Allegati

1. Carta degli scenari di rischio frana dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania di Napoli;
2. Stratigrafie dei sondaggi geognostici realizzati (S4-S6);
3. Risultati prova sismica in foro di tipo Down-Hole;
4. Parametri sismici determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>;
5. Asseverazione.

1. PREMESSA E METODOLOGIE DI STUDIO

La presente relazione geologica, redatta su incarico dell'Ing. Michele Candela, è il risultato di un'accurata indagine di natura geomorfologica, geologico-tecnica e sismica di un'area ubicata nel territorio comunale di Napoli, presso l'edificio "Torre" ubicato al Bosco di Capodimonte (NA).

Il lavoro, allo scopo di valutare le condizioni di stabilità, definire le caratteristiche stratigrafiche, geologico-tecniche, sismiche del sito, è stato svolto secondo il seguente programma d'indagini:

- * studio della bibliografia esistente e di lavori già effettuati in zone limitrofe;
- * rilevamento geologico di dettaglio ed analisi geomorfologica del sito e delle aree limitrofe, tendente ad evidenziare le forme e gli indizi di eventuali dissesti superficiali e profondi, in atto o potenziali; nonché lo studio delle carte del rischio dell'Autorità di Bacino regionale Nord Occidentale della Campania nel cui ambito ricade l'area d'interesse;
- * studio esteso alle aree limitrofe per evidenziare se vi sono forme di dissesto a grande scala o condizioni di instabilità tali da influenzare la solidità del sito d'indagine;
- * identificazione di dissesti presenti su manufatti esistenti;
- * esecuzione di n. 2 sondaggi geognostici spinti fino alla profondità di 30.00 dal piano di campagna; tali sondaggi sono stati realizzati con l'ausilio di una sonda a rotazione tipo CMW MK 420 D dal laboratorio Geo Consultlab S.r.l. Durante tale fase è

stato possibile riconoscere e classificare i litotipi incontrati nonché la loro consistenza e accertare e descrivere le successioni stratigrafiche, riportate in allegato alla seguente relazione (Allegato);

- * esecuzione di prove SPT nei fori dei sondaggi realizzati, a varie altezze stratigrafiche;
- * esecuzione di n. 1 prova sismica di tipo *down hole* all'interno del foro di sondaggio S.4 eseguita dal laboratorio Geo Consultlab S.r.l.

Il Comune di Napoli, e quindi l'area di studio, rientra nei Fogli della Carta Geologica d'Italia n° 447 "Napoli", scala 1:50.000.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Dal punto di vista geologico l'assetto strutturale dell'area d'interesse è conseguenza di una complessa serie di vicissitudini ed eventi tettonogenetici succedutisi in un arco temporale compreso tra il Miocene ed il Pliocene Inferiore. Tali eventi hanno portato all'accavallamento delle imponenti "pile" stratigrafiche che facevano parte delle unità paleogeografiche di prevalente età Mesozoica caratterizzanti l'antico Oceano della Tetide.

Conseguentemente, l'Appennino Campano-Lucano può essere schematizzato come una complessa pila di falde embriciate, costituite da alternanze piuttosto monotone di rocce carbonatiche e depositi terrigeni di facies tipicamente flyshioide. Successivamente, la Catena Appenninica è stata sottoposta ad intense fasi di sollevamento che, durante il Pleistocene, hanno condotto allo smembramento e dislocazione a più altezze delle pile precedentemente accavallate e l'occlusione delle zone di bacino.

Questo processo di accavallamento, accentuato dalla continua deformazione del margine nord-africano, determina un generale orientamento della catena secondo la direttrice NW-SE e trova il suo fulcro nel cosiddetto avampaese Apulo. Durante queste fasi, l'assestamento delle stesse falde ha determinato nuove aree di deposizione, anche detti bacini di avanfossa, che spesso suturano importanti linee tettoniche.

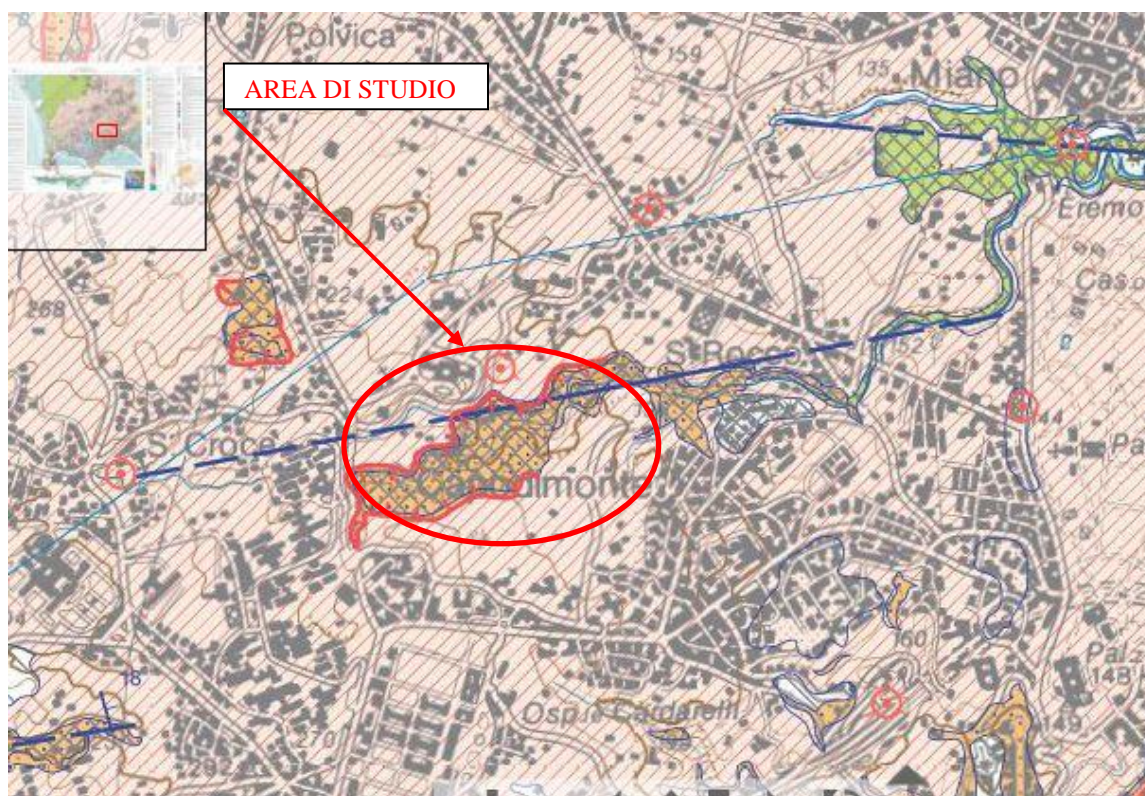
L'area in esame si trova alla base del versante ovest dell'edificio vulcanico del Somma Vesuvio; tale area è compresa nel settore meridionale della Piana Campana che corrisponde ad un graben, impostatosi nel Pliocene Inferiore, lungo delle faglie che trovano

evidenza morfologica nei versanti rettilinei che delimitano i rilievi carbonatici che la circondano a nord-ovest, nord-est e sud est. La Piana Campana comprende le pianure costiere, recapito dei sistemi fluviali del Volturno, del Sebeto e del Sarno, ben separate tra loro verso SO, dove si elevano i rilievi vulcanici dei Campi Flegrei e del Somma Vesuvio.

Nel corso del Quaternario, la storia di tale area è caratterizzata da complesse e variabili relazioni tra:

- movimenti tettonici verticali
- fluttuazioni glacio-eustatiche
- variazioni del ritmo di apporto detritico, da parte dei fiumi che vi insistono
- fasi di aggradazione topografica, dovute all'accumularsi di lave e piroclastici, emesse dai vulcani locali (Vesuvio Campi Flegrei)

Il Comune di Napoli, e quindi l'area di studio, rientra nei Fogli della Carta Geologica d'Italia n° 447 "Napoli", scala 1:50.000.



Oltre che dall'analisi della carta geologica, per accertare le caratteristiche geologiche e strutturali dei terreni interessati, ed inquadrarli nel contesto della geologia regionale, è stato eseguito un rilevamento di superficie esteso anche alle aree circostanti, nonché due sondaggi geognostici con prove SPT in foro a varie altezze stratigrafiche.

I dati ottenuti, integrati con altre indagini già effettuate in zone limitrofe, hanno permesso di accertare che il territorio in esame è un costituito da depositi piroclastici in particolare da alternanze di sabbie piroclastiche e pomici, tufi sabbiosi gialli in livelli pseudocompatti e incoerenti.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Lo studio dei caratteri geomorfologici è stato condotto su un'area sufficientemente ampia e tale da mettere in evidenza i processi morfoevolutivi sia a grande che a piccola scala. A tal proposito, il territorio in esame si presenta direttamente connesso alle vicissitudini tettoniche presenti a scala regionale.

Dal punto di vista geomorfologico il territorio di Napoli nel cui ambito ricade l'area di studio è situato all'interno della fascia di raccordo tra il versante del Vesuvio e la piana circostante del Sebeto, l'"apron" che geneticamente e morfologicamente, non ha le caratteristiche di una piana alluvionale in senso stretto, ma è più simile ai sistemi di conoide alluvionale.

Morfologicamente, l'area di studio è rappresentato da un costone costituito da un'alternanza di sabbie e sabbie limose piroclastiche più o meno addensate e pomici con pendenze superiori ai 15°.

Dall'analisi delle carte del rischio dell'Autorità di Bacino nord-occidentale della Campania, cui ambito ricade questa porzione del territorio comunale di Napoli, si evince che l'area di studio non è interessata da fenomeni di dissesto in atto o potenziali, infatti non ricade in aree classificate a rischio geomorfologico.

4. STRATIGRAFIA DI DETTAGLIO E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI

Come già detto, per accertare le caratteristiche geologiche e strutturali dei terreni interessati è stato eseguito un rilevamento di superficie esteso anche alle aree circostanti. Tali dati sono stati integrati con i risultati riportati nella diffusa bibliografia esistente circa l'area d'interesse e con risultati di studi effettuati precedentemente in possesso dello scrivente; nonché per accertare le caratteristiche geotecniche dei litotipi presenti e dei loro relativi spessori è stato eseguito un sondaggio geognostico, con prove SPT a varie altezze stratigrafiche.

I dati ottenuti dai sondaggi geognostici, hanno permesso di accertare che l'area d'interesse è caratterizzata dalla presenza, dall'alto verso il basso, dei seguenti litotipi (Allegato):

0.00-2.50/3.80 m = terreno vegetale e di riporto;

(S4) 2.50-6.90 m = limo pozzolanaceo di colore marrone con abbondanti pomici centimetriche; (S6) 3.80-8.50 m = limo tufaceo di colore marrone scuro;

In tale litologia è stata eseguita una prova SPT, dalla quale tramite la tabella di correlazione per le sabbie allegata, è possibile ricavare alcuni parametri fisico-meccanici; integrati anche con i risultati riportati nella diffusa bibliografia esistente circa l'area d'interesse e con risultati di studi effettuati precedentemente in possesso dello scrivente, si possono attribuire i seguenti valori geotecnici:

$$\gamma = 17 \text{ KN/m}^3$$

Peso di volume

$$\phi = 26^\circ$$

Angolo di attrito interno

$$C = 0,00 \text{ KN/m}^2$$

Coesione drenata

6.90/8.50-8.50/9.50m = tufo sabbioso di colore marrone scuro rossastro e tufo sabbioso di colore giallastro;

8.50-9.50-10.00/11.00 m = sabbia limosa di colore marrone scuro con pomici centimetriche;

In tale litologia è stata eseguita una prova SPT, dalla quale tramite la tabella di correlazione per le sabbie allegata, è possibile ricavare alcuni parametri fisico-meccanici; integrati anche con i risultati riportati nella diffusa bibliografia esistente circa l'area d'interesse e con risultati di studi effettuati precedentemente in possesso dello scrivente, si possono attribuire i seguenti valori geotecnici:

$$\gamma = 15 \text{ KN/m}^3$$

Peso di volume

$$\phi = 27^\circ$$

Angolo di attrito interno

$$C = 0,00 \text{ KN/m}^2$$

Coesione drenata

10.00/11.00-11.00/12.50 m = sabbia fine limosa di colore grigiastro con pomici;

9.70/11.30-12.30/13.50 m = limo sabbioso di colore grigiastro;

In tale litologia è stata eseguita una prova SPT, dalla quale tramite la tabella di correlazione per le sabbie allegata, è possibile ricavare alcuni parametri fisico-meccanici; integrati anche con i risultati riportati nella diffusa bibliografia esistente circa l'area d'interesse e con risultati di studi effettuati precedentemente in possesso dello scrivente, si possono attribuire i seguenti valori geotecnici:

$$\gamma = 16 \text{ KN/m}^3$$

Peso di volume

$$\phi = 27^\circ$$

Angolo di attrito interno

$C = 0,00 \text{ KN/m}^2$

Coesione drenata

12.00-30.00 m = sabbia medio grossolana di colore grigiastra con pomici e livelli di pomici e lapilli centimetrici;

RIEPILOGO PROVE SPT ESEGUITE DURANTE IL SONDAGGIO

	S4
profondità	3.50-3.95 mt
/N colpi	14-17-23
profondità	10.00-10.45 mt
/N colpi	11-16-22

Si riportano a titolo esemplificativo le tabelle relative alle correlazioni tra numero di colpi NSPT= N2+N3 e parametri geotecnici per terreni argillosi e sabbiosi.

TABELLA– Nspt e proprietà delle SABBIE¹

	Molto sciolta	Sciolta	Med. densa	Densa	Molto densa
Nspt	4	4-10	10-30	30-50	>50
qc (Mpa)	5	5-10	10-15	15-20	>20
Densità relativa %	15	15-35	35-65	65-85	85-100
Yd (KN/mc)	14	14-16	16-18	18-20	>20
ϕ	30	30-32	32-35	35-38	>38

¹ Mario Casadio & Carlo Elmi - IL MANUALE DEL GEOLOGO - Pitagora editrice Bologna, 1995

TABELLA – PARAMETRI GEOTECNICI DELLE ARGILLE²

Consistenza	N (Numero dei colpi N (S.P.T.))	Indice di consistenza Ic	Coesione non drenata Cu (bar)
Terreno coerente			
Molto soffice	<2	0	<0.1
Soffice	2 ÷ 4	0 ÷ 0.25	0.1 ÷ 0.25
Plastico	4 ÷ 8	0.25 ÷ 0.50	0.25 ÷ 0.5
Duro	8 ÷ 15	0.5 ÷ 0.75	0.5 ÷ 1.0
Molto duro	15 ÷ 30	0.75 ÷ 1.0	1.0 ÷ 2.0
Durissimo	> 30	> 1.0	> 2.0

5. SISMICITÀ DELL'AREA

L'Ordinanza dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 e succ. mod. ed int., coerente con l'EuroCodice 8, ha definito il grado di sismicità con riferimento ai valori delle accelerazioni al suolo. Pertanto, il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone, in relazione ai valori delle accelerazioni di picco (o accelerazione di massima) del suolo, con probabilità di un superamento del 10% in 50 anni, così come indicato nel seguente schema (Tabella 3.2.1 delle Norme Tecniche):

ZONE	accelerazione con probabilità pari al 10% in 50 anni ag	accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (norme tecniche) ag
1	> 0,25 g	0,35 g
2	0,15 – 0,25 g	0,25 g
3	0,05 – 0,15 g	0,15 g
4	< 0,05 g	0,05 g

Nell'allegato A della stessa ordinanza il territorio del comune di Napoli è iscritto tra quelli appartenenti alla Zona 2.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni) la stima della pericolosità sismica del sito di

costruzione, necessaria per la definizione dell'azione sismica di progetto, viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente", in quanto l'azione sismica è valutata in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido a superficie orizzontale, riferendosi non più ad una zona sismica territorialmente coincidente con più entità amministrative, cui è associata un'unica forma spettrale ed un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni, bensì sito per sito e costruzione per costruzione.

Pertanto, secondo quanto riportato nell'allegato A del D.M. 14 gennaio 2008, per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento (riportato nella tabella 1 nell'allegato B del D.M. 14 gennaio 2008), i valori dei parametri p (a_g, F_0, T_C^*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

nella quale:

p è il valore del parametro di interesse nel punto in esame;

p_i è il valore del parametro di interesse nell' i -esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

d_i è la distanza del punto in esame dall' i -esimo punto della maglia suddetta.

Per il sito in esame, le cui coordinate (UTM ED 50) sono:

Longitudine = 14,247007; Latitudine = 40,873623 i valori dei parametri p (a_g , F_0 , T_C^*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame sono:

Tr (Anni)	a_g (g)	F_0 (-)	T_C^* (s)
90	0.081	2.328	0.326
151	0.104	2.323	0.332
1424	0.237	2.493	0.342
2475	0.279	2.569	0.343

Interpolazione: media ponderata

Calcola

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	90	0,081	2,328	0,326
Danno (SLD)	151	0,104	2,323	0,332
Salvaguardia vita (SLV)	1424	0,237	2,493	0,342
Prevenzione collasso (SLC)	2475	0,279	2,569	0,343
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	150			

Calcolo dei coefficienti sismici

Muri di sostegno Paratie
 Stabilità dei pendii e fondazioni
 Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

us (m)

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss* Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,35	1,27
Cc* Coeff. funz categoria	1,52	1,51	1,50	1,49
St* Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

Categoria del sottosuolo. Il D.M. 14 gennaio 2008, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, prevede la valutazione dell'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, le NTC prevedono che per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III).

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> 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	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> 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	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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 $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.III – *Categorie aggiuntive di sottosuolo.*

Categoria	Descrizione
S1	Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ 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	Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Per la classificazione del sottosuolo si fa riferimento ai valori della velocità equivalente $V_{S,30}$ di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità o nei i casi in cui non sia possibile la misura diretta delle VS la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (*Standard Penetration Test*) $N_{SPT,30}$ (nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$ nei terreni prevalentemente a grana fina.

La velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,30}$ è definita dall'espressione

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \text{ [m/s]}.$$

La resistenza penetrometrica dinamica equivalente $N_{SPT,30}$ è definita dall'espressione

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} \frac{h_i}{N_{SPT,i}}}.$$

La resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$ è definita dall'espressione

$$c_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} \frac{h_i}{c_{u,i}}}.$$

Nelle precedenti espressioni si indica con:

h_i spessore (in metri) dell' i -esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;

$N_{SPT,i}$ numero di colpi NSPT nell' i -esimo strato;

$c_{u,i}$ resistenza non drenata nell' i -esimo strato;

N numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità;

M numero di strati di terreni a grana grossa compresi nei primi 30 m di profondità;

K numero di strati di terreni a grana fina compresi nei primi 30 m di profondità.

La stima delle V_S tramite correlazioni empiriche suggerite (N_{SPT}) può essere fuorviante in quanto non sempre è possibile eseguire le prove SPT in tutti i tipi di terreno ed inoltre i valori di V_S ottenuti da tale correlazione talora si discostano in modo eccessivo dai valori misurati in situ per il fatto che la correlazione $V_S - N_{SPT}$ è affidabile per i terreni monogranulari, mentre è scarsamente affidabile per le tipologie flyschiodi; ancora non è consigliabile utilizzare il coefficiente di Poisson desunto dai dati della letteratura, non previsto dalla normativa, e delle V_P misurate in sito poiché i coefficienti riportati in letteratura per le varie litologie si discostano sensibilmente da quello reale.

È consigliabile, quindi, per definire la categoria del suolo di fondazione, che venga impiegato il valore di V_{S30} determinato da una prospezione sismica.

Per il progetto in esame, è stata eseguita un'indagine di sismica in foro di sondaggio di tipo *Down-Hole* eseguita dal settore prospezioni geofisiche del Laboratorio Geo-Consultlab s.r.l. con sede operativa in Manocalzati (AV).

Gli esiti sono dettagliati in Allegato.

I dati ottenuti hanno permesso di classificare il suolo di fondazione alla categoria "C" (vedi tabella pagina precedente).

Il D.M. 14 gennaio 2008, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, **prevede anche la valutazione delle**

condizioni topografiche dell'area in esame, distinguendo in caso di configurazioni superficiali semplici quattro categorie topografiche:

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 $i > 30^\circ$

In funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera da realizzare si deve tener conto del coefficiente topografico S_T come riportato nella seguente tabella.

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Si fa presente che l'area in esame avendo una pendenza superiore a 15° , rientra nella categoria topografica T2, per la quale deve essere considerato un coefficiente di amplificazione topografica $S_T=1,2$.

6. CONCLUSIONI

La presente relazione geologica, redatta su incarico dell'Ing. Michele Candela, è il risultato di un'accurata indagine di natura geomorfologica, geologico-tecnica e sismica di un'area ubicata nel territorio comunale di Napoli, presso l'edificio "Torre" ubicato al Bosco di Capodimonte (NA).

A tal fine è stata volta particolare attenzione alle caratteristiche stratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni, mediante lo studio della bibliografia esistente, un rilevamento geologico di dettaglio ed analisi geomorfologica del sito, l'esecuzione di due sondaggi geognostici con prove SPT in foro a varie altezze stratigrafiche. I risultati sono riportati in sintesi nel paragrafo 4 e più nel dettaglio in allegato.

Dal punto di vista stratigrafico, l'area di studio rappresenta un deposito piroclastico costituito da un alternanza di sabbie e sabbie limose a luoghi addensate di colore da brunastro al giallastro (in basso) e pomici grossolane in parte addensate in parte sciolte e alternanze di livelli tufacei di colore marrone scuro-rossastro e giallastro.

Dall'analisi delle carte del rischio dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania nel cui ambito ricade questa porzione del territorio comunale di Napoli, si evince

che l'area in esame risulta geomorfologicamente stabile, non essendo interessata da fenomeni di dissesto in atto o potenziali.

Inoltre, ricordando che **i dati ottenuti hanno permesso di classificare il suolo di fondazione alla categoria "C"**, sarà necessario attenersi ai parametri sismici imposti dalla normativa vigente e riportati nel paragrafo 5.

Si fa presente che l'area in esame avendo **una pendenza superiore a 15°, rientra nella categoria topografica T2**, per la quale deve essere considerato **un coefficiente di amplificazione topografica $St=1,2$** .

Si raccomanda, di contattare lo scrivente per eventuali chiarimenti.

Manocalzati, Dicembre 2014

Il Geologo
Dott. Nicola Polzone

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio 20% 40% 60% 80% 100%	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T.	Profondità S.P.T. (m. dal p.c.)	S.P.T. N ₁ -N ₂ -N ₃	Falda (m. dal p.c.)	Rivestim. provv. Attrezzatura in foro
2.5	2.5						TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO					
6.9	4.4						LIMO POZZOLANACEO DI COLORE MARRONE CON ABBONDANTI POMICI CENTIMETRICHE	P.C.	3.50 3.95	14-17-23		Ø 127 mm
8.5	1.6						TUFO SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO-ROSSASTRO					
10.0	1.5						SABBIA LIMOSA DI COLORE MARRONE SCURO CON POMICI CENTIMETRICHE	P.C.	10.00	11-16-22		
11.0	1.0						SABBIA FINE LIMOSA DI COLORE GRIGIASTRA CON POMICI		10.45			
12.3	1.3						LIMO SABBIOSO GRIGIASTRO					
30.0	17.7						SABBIA MEDIO GROSSOLANA DI COLORE GRIGIASTRA CON POMICI E LIVELLI DI POMICI E LAPILLI CENTIMETRICI					TUBO CIECO

P.C.= punta chiusa

FINE SONDAGGIO

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio 20% 40% 60% 80% 100%	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T.	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. N ₁ -N ₂ -N ₃	Falda (m.dal p.c.)	Rivestim. provv.	Attrezzatura in foro
3.8	3.8						TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO						
8.5	4.7						LIMO TUFACEO DI COLORE MARRONE SCURO						
9.5	1.0						TUFO SABBIOSO GIALLASTRO						
11.0	1.5						SABBIA LIMOSA DI COLORE MARRONE SCURO CON POMICI CENTIMETRICHE						
12.5	1.5						SABBIA FINE LIMOSA DI COLORE GRIGIASTRA CON POMICI						
13.5	1.0						LIMO SABBIOSO GRIGIASTRO						
30.0	16.5						SABBIA MEDIO GROSSOLANA DI COLORE GRIGIASTRA CON POMICI E LIVELLI DI POMICI E LAPILLI CENTIMETRICI						

P.C. = punta chiusa

FINE SONDAGGIO

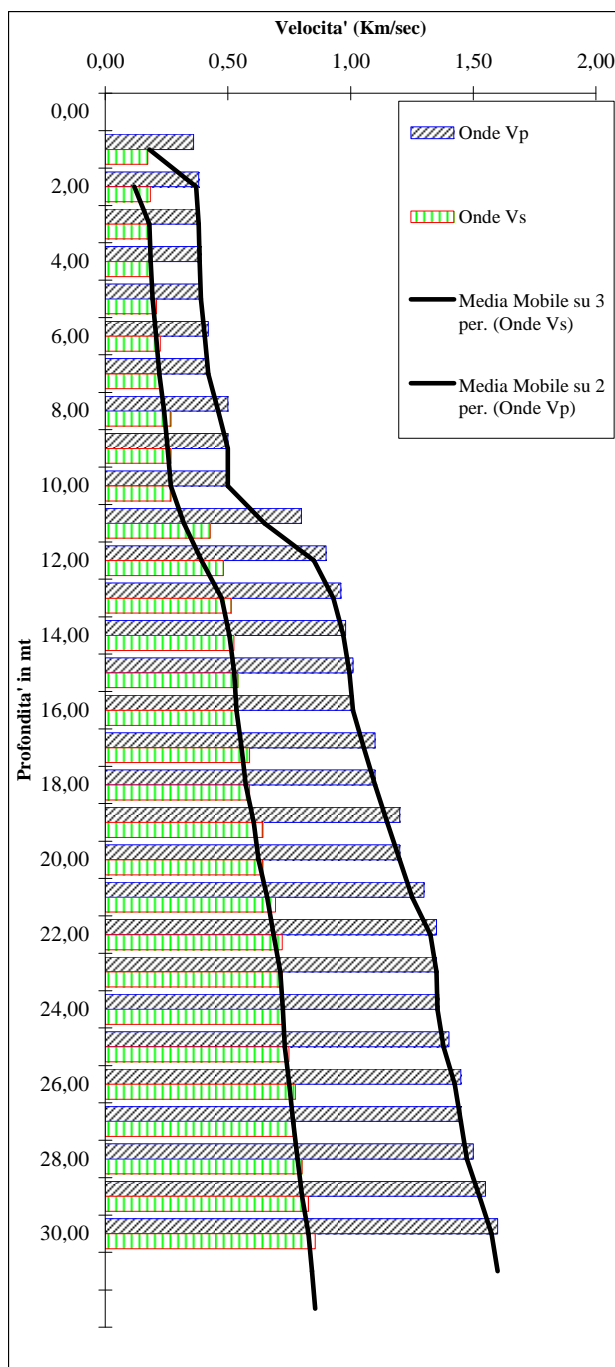


Autorizzazione Legge 1086/71 - D.M. n° 11957 del 23/11/2012

PROVA SISMICA DOWN-HOLE

COMMITTENTE: ing. Michele Candela
 CANTIERE : FABBRICATI PARCO DI CAPODIMONTE
 DATA : NOVEMBRE 2014
 PROVA IN FORO : S4

Profondita' dal p.c. in mt	Velocita' in Km/sec Onde Vp	Velocita' in Km/sec Onde Vs
0,00	0,00	0,00
1,00	0,36	0,17
2,00	0,38	0,18
3,00	0,38	0,18
4,00	0,39	0,19
5,00	0,39	0,21
6,00	0,42	0,22
7,00	0,42	0,22
8,00	0,50	0,27
9,00	0,50	0,27
10,00	0,50	0,27
11,00	0,80	0,43
12,00	0,90	0,48
13,00	0,96	0,51
14,00	0,98	0,52
15,00	1,01	0,54
16,00	1,01	0,54
17,00	1,10	0,59
18,00	1,10	0,59
19,00	1,20	0,64
20,00	1,20	0,64
21,00	1,30	0,69
22,00	1,35	0,72
23,00	1,35	0,72
24,00	1,36	0,73
25,00	1,40	0,75
26,00	1,45	0,78
27,00	1,45	0,78
28,00	1,50	0,80
29,00	1,55	0,83
30,00	1,60	0,86





Autorizzazione Legge 1086/71 - D.M. n° 11957 del 23/11/2012

DIAGNOSTICA S4

Strato	Spessore mt	Vp m/sec	Vs m/sec	Y Densità KN/mc	Coeffic. di Poisson	Modulo Taglio Go Mpa	Frequenza Strato f	Periodo Strato s
1,00	13,00	530,769	277,420	17,00	0,35	133,37	5,3	0,19
2,00	27,00	1270,556	679,141	19,00	0,30	893,31	6,3	0,16

Strato	Spessore m	RIGIDITA' Vs*Y
1	13,00	0,47
2	27,00	1,29

RIGIDITA' SISMICA RIFERITA ALLO SPESSORE DI TERRENO CONSIDERATO

R= 1,02

Metodi di calcolo delle V_{S30}	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione
V_{S30} (misurato in sito con indagini dirette)	346,35	C

Categorie suolo di fondazione

- A** >800 m/s
- B** >360 m/s
- C** >180 m/s
- D** <180 m/s
- S₁** <100 m/s
- S₂** Terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie
- E** Contiene alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido ($V_{S30} > 800$ m/s)

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: 40,873623 [°]

longitudine: 14,247007 [°]

Classe d'uso: III. Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Vita nominale: 100 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	32978	40,882670	14,217640	2666,1
Sito 2	32979	40,882230	14,283740	3233,2
Sito 3	33201	40,832230	14,283150	5515,9
Sito 4	33200	40,832670	14,217080	5203,1

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 150 anni

Coefficiente cu: 1,5

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	90	0,081	2,328	0,326
Danno	63	151	0,104	2,323	0,332

(SLD)					
Salvaguardia della vita (SLV)	10	1424	0,237	2,493	0,342
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	2475	0,279	2,569	0,343

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,520	1,200	0,029	0,015	1,425	0,200
SLD	1,500	1,510	1,200	0,045	0,022	1,837	0,240
SLV	1,350	1,500	1,200	0,108	0,054	3,771	0,280
SLC	1,270	1,490	1,200	0,119	0,060	4,172	0,280

DENUNCIA DI LAVORI PER AUTORIZZAZIONE SISMICA

(art. 2⁺ L.R. 7/1/83 n. 9 s.m.i., artt. 93 e 65 D.P.R. 6/6/2001 n. 380 - art. 17 L. 2/2/1974 n. 64, art.4 L. 5/11/1971 n. 1086)

ASSEVERAZIONE
DEL GEOLOGO

(art. 2 L.R. 7/1/1983 n. 9, artt. 46 e 47 D.P.R. 28/12/2000 n. 445, artt.359 e 481 del Codice Penale)

Con riferimento alla denuncia dei lavori appresso indicati:

OGGETTO E UBICAZIONE

Comune: NAPOLI C.A.P. _____

Lavori di _____

Ubicazione: Bosco di Capodimonte -Napoli

Riferimenti catastali:

N.C.T. Foglio n° _____ Particelle n° Foglio n° _____ Particelle n° _____

N.C.E.U. Sez. _____ Foglio n° _____ Particella n° _____ - sub _____
Sez. _____ Foglio n° _____ Particella n° _____ - sub _____

IL SOTTOSCRITTO

GEOLOGO: (cognome e nome) POLZONE NICOLA

nato a PRATOLA SERRA (AV) il 19/03/1948 - C.F. PLZNCL48C19H006D

residente in PRATOLA SERRA (AV) alla via/piazza GARIBALDI N° 13 C.A.P. 83039

domiciliato in _____ alla via/piazza _____ C.A.P. _____

tel. _____ cell. 3486976420 fax 0825675872 p.e.c. _____

consapevole delle sanzioni penali previste dall'art.76 del D.P.R.445/00 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate, ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R.445/00

DICHIARA

- 1) di essere abilitato all'esercizio della professione di GEOLOGO;
- 2) di essere iscritto all'Ordine dei Geologi della CAMPANIA sez. A sett. _____ al n° 143;
(oppure)
 di essere dipendente della seguente pubblica amm.ne committente: _____;
- 3) di aver ricevuto l'incarico sopra indicato e di averlo personalmente espletato, redigendo i seguenti elaborati:

1	-RELAZIONE GEOLOGICA	3	-
2	-	4	-

In relazione a quanto sopra, consapevole delle responsabilità che con la presente si assume in qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale

ASSEVERA

che ha prodotto i sopra indicati elaborati nel rispetto delle norme tecniche emanate ai sensi degli artt.52, comma 1, e 83 del D.P.R.380/01 (artt.1 e 3 L.64/74) nonché (nel caso di opere in cemento armato o a struttura metallica) ai sensi dell'art.60 del D.P.R.380/01 (art.21 L.1086/71); che in particolare, in applicazione del disposto dell'art. 20 del D.L. 248 del 31/12/07 (come modificato e integrato dalla legge di conversione n° 31 del 28/02/08), e del D.L.207/08 (come modificato e integrato dalla legge 27/02/2009 n°14) si è fatto riferimento, di concerto con il progettista, alle seguenti norme tecniche:

D.M. 14/01/2008 e ss.mm.ii. (oppure) D.M. 14/09/2005 (oppure) Norme previgenti al D.M. 14/09/2005

ALLEGA

• copia del seguente documento di identità in corso di validità:

tipo CARTA IDENTITA' n° AT 1685899 rilasciato in data 30/07/2014 da COMUNE DI PRATOLA SERRA (AV)


(data) DICEMBRE 2014

(timbro e firma) _____

Cognome **POLZONE**
 Nome **NICOLA**
 nato il **19-03-1948**
 (atto n. **30** P. **1** S. **A** 1948)
 a **PRATOLA SERRA (AV)**
 Cittadinanza **Italiana**
 Residenza **PRATOLA SERRA (AV)**
 Via **GARIBALDI 13**
 Stato civile **STATO LIBERO**
 Professione **PENSIONATO**


CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **176**
 Capelli **Brizzolati**
 Occhi **Castani**
 Segni particolari **N.N.**

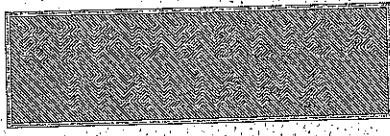



Firma del titolare *Nicola Polzone*
 PRATOLA SERRA il **30-07-2014**
 ito **IL SINDACO**
 Euro **0,26**
 DIRITTO DI SEGRETERIA

Scadenza **19-03-2025**



AT 1685899



REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI
 PRATOLA SERRA

CARTA D'IDENTITA'
 N° **AT 1685899**
 DI
 POLZONE NICOLA