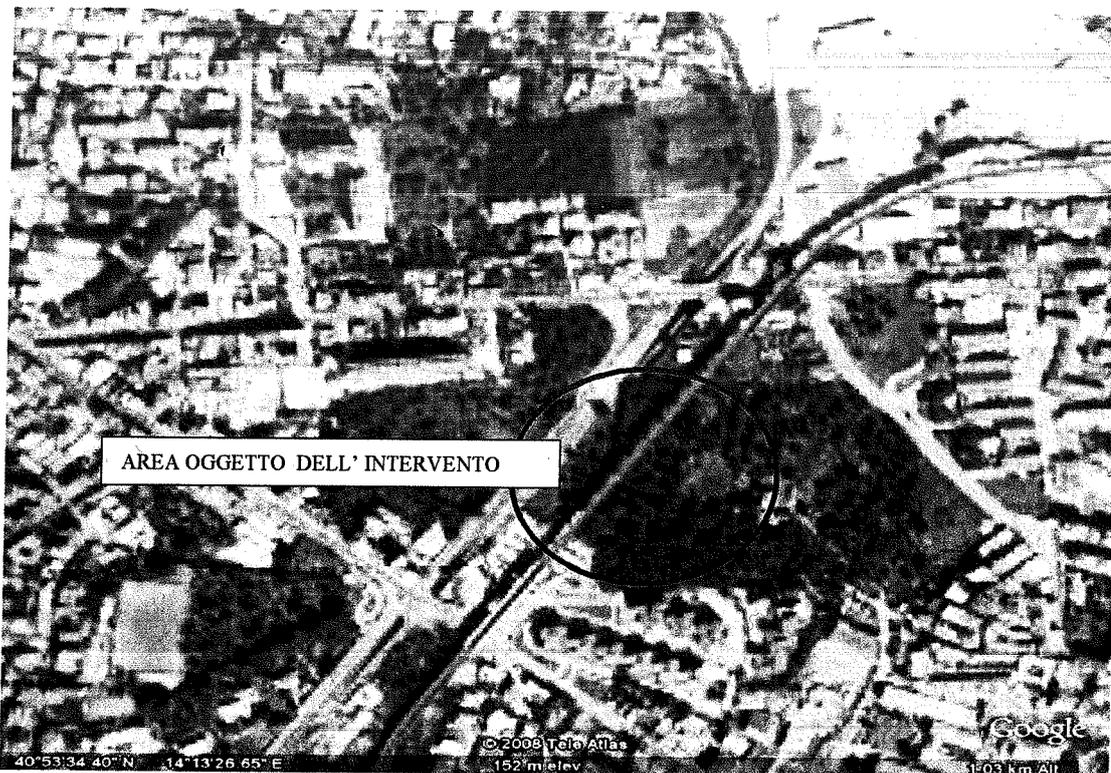


IL SINDACO DI NAPOLI COMMISSARIO DELEGATO EX O.P.C.M.

N. 3566 DEL 05.03.07



PARCHEGGIO DI SCAMBIO INTEGRATO CHIAIANO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOLOGICA

REGEO 1

Dott. Geol. Luigi Casiello  
C.A.S. 242  
Napoli



## Premessa

A seguito dell'incarico ricevuto dal Sindaco di Napoli – Commissario Delegato ex O.P.C.M. n° 3566 del 05.03.07, si redige la presente relazione geologica in fase di progetto esecutivo, che integra ed implementa la precedente, relativa al progetto definitivo, per la costruzione di un parcheggio di scambio integrato "Chiaiano", costituito da un piano interrato con quote a circa - 4,00 m dal p.d.c. e due fuori terra per una altezza di circa 6,50.

Sono stati effettuati una serie di sopralluoghi preliminari ed un accurato studio cartografico ai fini della ricostruzione geomorfologica dell'area.

Per la redazione del presente studio si è fatto riferimento, così come consigliato e prescritto nella precedente relazione geologica relativa al progetto definitivo, ad una campagna d'indagini puntuali eseguite nell'area di sedime, al fine di caratterizzare dal punto di vista geologico – stratigrafico nonché di accertare le caratteristiche meccaniche e sismiche dei litotipi del sottosuolo interessato; dette indagini sono di seguito elencate e se ne accludono le risultanze:

- N. 6 perforazioni di sondaggio di cui:
  - \* n° 4 ( S1, S4, S5 ed S6 ) a carotaggio continuo spinte rispettivamente a -16 m dal p.c. ; - 30 m dal p.c. ; - 20 m dal p.c. e - 20 m dal p.c.
  - \* n° 2 ( S" ed S3 ) carotaggi a distruzione spinti fino a quote rispettivamente di - 24m e - 20 m dal p.c.
- Una prova penetrometrica dinamica continua mediante penetrometro leggero ( DP-030 Pagani)
- Una prova sismica in foro ( Dawn- Hole).

Si è fatto riferimento, inoltre a quanto già esiste nella letteratura ufficiale, ed in particolare, agli elaborati della L. R. 9/83 finalizzata all'adeguamento degli strumenti urbanistici in possesso del Comune di Napoli e visionabili presso il Servizio Sicurezza Geologica e Sottosuolo e alla cartografia dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania in relazione alle perimetrazioni del P.A.I. - Rischio e Pericolosità idraulico e da frana - nonché, alle carte tematiche del " Rischio Atteso" in esito alla delibera di Giunta Regionale n° 083/AC del 25.03.04.

La relazione è stata redatta al fine di verificare e valutare le caratteristiche litostratigrafiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area in conformità alle vigenti disposizioni legislative, ed in particolare tenendo conto del: OPCM 3274/03 Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica; D.M. 14.01.2008 e succ. mod. ed integr. ; D.M.LL.PP. 11.03.88." Norme riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce etc..." e ancora il D. M. 03.06.1981 che inserisce il Comune di Napoli tra quelli a rischio sismico e la Del. Reg. Campania n° 5447 del 07.11.02 che classifica il Comune di Napoli tra le aree a rischio sismico con **S = 9**

## Aspetti Geomorfologici e Geolitologici

L'area sulla quale si dovrà realizzare il progetto è ubicata nella parte NW del territorio comunale, precisamente nel Quartiere di Chiaiano.

La suddetta area si sviluppa topograficamente leggermente in pendenza con quote altimetriche attorno ai 150 m s.l.m., così, come risulta dagli allegati stralci planimetrici, ed è compresa nell'unità morfologica della collina dei Camaldoli inserita nelle fascia di pendenza 0,00%-20%.

In particolare la pendenza locale dove sarà effettuato l'intervento è in generale regolare e bassa; inoltre al di sotto dell'area di sedime, dalla documentazione in possesso del Servizio Sicurezza Geologica e sottosuolo, non risultano cavità censite o problemi di vuoti sotterranei sia dall'indagine storica e sia dalla consultazione dei dati riportati dagli atti della Legge Regionale 9/83. Mentre al contorno e nelle immediate vicinanze di detta area sono presenti alcune cavità, delle quali quella immediatamente prossima risulta censita al catasto cavità del suddetto Ufficio con il n° 295; si rimanda a tal proposito al paragrafo specifico per le valutazioni in merito.

L'aspetto morfologico e stratigrafico di quest'area (3B) - L. R. 9/83 è stato determinato dall'attività vulcanica e tettonica dei centri eruttivi dei campi Flegrei.

Essa comprende gli alti strutturali dei Camaldoli, Vomero, Arenella, Chiaiano e Capodimonte formatisi essenzialmente in conseguenza delle dislocazioni tettoniche che si sono generate all'interno della formazione tufacea ( bed-ground ), e su cui successivamente si sono depositate le più recenti piroclastiti sciolte.

Le formazioni che si succedono in continuità stratigrafica rappresentano quindi, la testimonianza di dette manifestazioni in senso cronologico.

Riconosciamo pertanto dalle formazioni più recenti in poi i seguenti litotipi :

- litotipo 11 : ( spessore dai 12 ai 18 m. ) livelli di ceneri, pomici e paleosuoli appartenenti alla cosiddetta " Serie urbana recente " e derivante dalle deposizioni dei prodotti di alcune grosse eruzioni dei C.F. di età successiva al Tufo Giallo Napoletano (età 3.750 – 10.000 b.p. )
- litotipo 15B – 15C : ( spessore 35 - 50 metri ) Tufo Giallo Napoletano in facies prevalentemente gialla, litoide ( 15c ). Su questo è presente un debole spessore (qualche metro ) di facies semilitoide grigia ( 15B ).

In particolare il sondaggio S13 eseguito dal Comune di Napoli - Servizio Difesa Suolo, presso l' area di intervento, spinto fino a -24m dal p.c. intercetta il banco tufaceo a circa 12m., per cui dal profilo stratigrafico del sondaggio S13 si rinvergono i seguenti terreni: dal p. c. 0,00m a -1,50 riporto; da -1,50m a -12,00 alternanza di ceneri rimaneggiate e paleosuoli ; da 12,50m ceneri rimaneggiate in facies semilitoide; da 12,50 m a 24 m Tufo Giallo Napoletano.

Dall'esame del presente profilo stratigrafico si constata che granulometricamente questi terreni possono essere classificati limi sabbiosi.

Infine, facendo riferimento ad uno dei sondaggi ( S3, spinto fino a 20 m) eseguiti nell' area di sedime, così come prescritto dal precedente studio geologico in fase di progetto definitivo, si possono confermare dal punto di vista geolitologico-stratigrafico le conclusioni di cui sopra.

Infatti, detto sondaggio a rotazione continua intercetta il banco tufaceo ad una profondità di - 13,00 m circa; al di sopra del T.G.N. si rinvergono i seguenti terreni in successione stratigrafica verso il p.d.c.: piroclastiti da sciolte a mediamente dense fino a - 1,00 dal p.c. e infine terreno di riporto.

Si rimanda comunque agli allegati e al paragrafo specifico delle indagini eseguite in fase esecutiva per le valutazioni di merito.

## Condizioni Statiche

Negli elaborati della legge L.R. 9/83 , ( Carta della Stabilità dei Terreni ) l'area di nostro interesse, ove si registrano pendenze comprese tra  $0\% < p < 20\%$ , viene considerata **stabile**.

Tali valutazioni dipendono dal diverso rapporto fra loro di tre fattori :

- a) litologia dei terreni
- b) pendenza dei versanti
- c) giacitura degli strati

In particolare il litotipo 11 determina:

instabilità **nulla** per pendenze comprese tra  $0 - 20\%$

instabilità **bassa** per pendenze comprese tra  $20\% - 50\%$

instabilità **alta** per pendenze maggiori del  $50\%$

Il grado di stabilità naturalmente, non tiene conto degli eventuali interventi di tipo antropico che potrebbero migliorare o peggiorare questi valori.

Si fa riferimento a questo proposito alle problematiche relative alla presenza della cavità censita presso il Catasto Cavità del Servizio Sicurezza Geologico e Sottosuolo con il n° 295 e accertata nelle immediate vicinanze del sottosuolo dell'area interessata dal parcheggio progettato.

Si rimanda al paragrafo specifico per ogni tipo di valutazione in riferimento a quanto sopra.

## Condizioni idrogeologiche

Nella carta dei complessi idrogeologici, la formazione delle piroclastiti di ricoprimento del tufo, che nell'area di nostro interesse ha una potenza di oltre 30m, viene descritta come:

- materiali piroclastici sciolti, costituiti prevalentemente da ceneri con subordinate pomici e frammenti litici; permeabilità ridotta per porosità

Il complesso tufaceo sottostante in continuità stratigrafica viene definito:

- tufi stratificati o massivi litoidi e subordinatamente semilitoidi contenenti pomici, frammenti litici, scorie in matrice cineritica. Permeabilità generalmente bassa o medio bassa per fratturazione e/o porosità nei termini di minor grado di cementazione.

La falda acquifera si incontra in genere a profondità rilevanti; le isopiezometriche massime storiche presentano quote che non superano i 20 – 21m. s.l.m.

I terreni dello strato tecnicamente significativo, per la profondità della falda e per la relativa permeabilità, hanno un grado di saturazione normalmente inferiore all'unità.

## Caratterizzazione dinamica del sottosuolo

Zona sismica 3 B (legge 9/83)

Area caratterizzata dalla presenza del substrato ( bed-roch , 15C ) con  $V_s \sim 850 \text{ m/s}$  ad una profondità non superiore a 15m., al di sopra del quale si rinvengono in successione;

- uno strato di terreni piroclastici allo stato sciolto (formazione 11 ) di spessore intorno ai 10-12m. con velocità delle onde S variabile linearmente con la profondità a partire da un valore intorno ai 180 m/s per  $z=0$  fino ad un valore di circa 250 m/s alla profondità di 10m. ;
- uno strato di spessore limitato non superiore a 5m. di terreni piroclastici parzialmente cementati (formazione 15b ) con  $V_s$  pari a circa 550 m/s.

Nel caso specifico, lo spessore dei terreni piroclastici sciolti superficiali ( litotipo 11 ) assume una potenza intorno ai 13 m, in tale situazione nel calcolo della risposta sismica locale ( accelerazione di progetto ) si ritiene opportuno adottare.

coefficiente di fondazione  $C_f=1.25$  ( Fattore d' incremento per terreni di categoria B ; C;.E vedi tabella a )

coefficiente di irregolarità topografica  $C_i=1.00$

Determinate le categorie di suolo di fondazione, può essere definito secondo la tab a il fattore d'incremento sismico che è direttamente definito dal rapporto tra il livello massimo dell'azione sismica relativo alla categoria di suolo individuata ed il livello dell' azione sismica prevista per le rocce rigide di categoria A.

Per il Comune di Napoli è stata definita la categoria sismica (Comune di 2° categoria )  $S=9$  e pertanto si dovrà adottare nella valutazione del terremoto di progetto  $a_d \geq 0,07g$ .

– con una accelerazione massima di picco orizzontale attesa su un bedrock di riferimento pari a  $a_g= 0,25$ . (vedi tab. b )

Tab. a Valori del fattore d'incremento per le diverse categorie di sottosuolo

TIPO DI SOTTOSUOLO	FATTORE D' INCREMENTO
A	1
B, C, ed E	1,25
D	1,35

Tab. b Valori delle accelerazioni orizzontali massime per le diverse zone sismiche

ZONA	ACCELERAZIONE
1	0,35
2	0,25
3	0,15
4	0,05

## Inquadramento sismico

Con atto n.5447 del 07/11/02 la Regione Campania ha deliberato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio Regionale, inserendo l'intero territorio comunale di Napoli nella macrozona, identificata ai sensi della Lg. 64/74 e del D.M. 03.06.81, con il grado di sismicità S=9 a cui corrisponde il valore del coefficiente d'intensità sismica c di 0,07 di g.

Il coefficiente  $c$  è rappresentativo dell'accelerazione tangenziale che può prodursi durante un evento sismico sulla struttura edilizia, cioè dell'accelerazione rispetto alla quale si vuole che la struttura risponda elasticamente.

Si dovrà pertanto valutare l'azione sismica di progetto  $F$  che è legata al coefficiente di intensità sismica dalla relazione  $F = K W$  ( $W$  = peso della struttura;  $K$  = coefficiente sismico).

Il coefficiente sismico  $K$  è dato da:  $K = c R \varepsilon \beta \gamma$  ove :

$c$  = coefficiente di intensità sismica

$R$  = coefficiente di risposta

$\varepsilon$  = coefficiente di fondazione

$\beta$  = coefficiente di struttura

$\gamma$  = coefficiente di distribuzione delle azioni sismiche

In particolare il **coefficiente di fondazione  $\varepsilon$** , secondo la normativa sismica vigente (D.M. 24/01/86), è legato alla compressibilità dei terreni e varia da **1,0 a 1,3**.

Dalla nuova O.P.C.M. n.3274/03 nelle "norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici" (All.2), così come anche negli allegati 3 e 4, si indicano quattro valori di accelerazioni orizzontali ( $a_g/g$ ) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico in funzione della categoria sismica di appartenenza:

zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ $a_g/g$ ]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ $a_g/g$ ]
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

La tabella riporta i valori di  $a_g$  da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale. Nel ns. caso, Napoli ricade nella zona 2, per cui il valore dell'accelerazione da

prendere in considerazione è  $a_g = 0.25g$ , ovvero l'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico.

E' da considerare che i valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ), da prendere come input sismico di riferimento, sono quelli con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e, visto che dal catalogo dei terremoti GNDT e dalla conseguente stima del terremoto di progetto col metodo di Gumbel ( $a_g = 0,005 g$ ) non risultano per quest'area terremoti la cui intensità abbia una simile probabilità di superamento, è opportuno e necessario riferirsi alla  $a_g$  definita per la zona 2 dalla normativa.

Dall'O.P.C.M. n.3274/2003 (nuova normativa sismica nazionale), risulta che mediamente i suoli di fondazione dell'area comunale possono essere attribuiti alla classe C, ovvero " depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate caratterizzate da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s, nonché valori di Nspt compresi tra 15 e 50 colpi con le opportune differenze da punto a punto; molte aree sono da attribuirsi alla classe E.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Classe	Descrizione
<b>A</b>	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 metri.
<b>B</b>	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori del Vs30 compresi fra 360 m/s e 800 m/s ( Nspt > 50 o coesione non drenata > 250kPa ).
<b>C</b>	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 180 e 360 m/s ( 15<Nspt<50, 70<cu<250 kPa)
<b>D</b>	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di Vs30<180m/s (Nspt<15, cu<70kPa).
<b>E</b>	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di Vs30 simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20m., giacenti su un substrato più rigido con Vs30>800 m/s.

Nello specifico, i terreni del sito di interesse sono ascrivibili alla **categoria B**, così come verificato dai valori della prova down – hole Vs 30 eseguita nell' area di sedime in occasione della campagna di indagini geognostiche in fase esecutiva. ( Vedi allegati ); tale classificazione è diretta conseguenza delle caratteristiche stratigrafiche degli strati di copertura sovrastanti il bed-rock, al cui profilo stratigrafico è stato possibile associare una velocità media delle onde di taglio S comprese tra 360 e 800 m/s (legge 9/83).

Tuttavia è opportuno considerare che la Regione Campania è sufficientemente vicina alle aree sismogenetiche dell'Appennino Meridionale tanto da risentire gli effetti di sisma ad energia non particolarmente elevata.

Si tenga inoltre conto che, data la particolare struttura dell'area in esame ( sabbia più o meno sciolte poste sul tufo in funzione di bed-rock) è possibile che treni di onde sismiche anche a bassa energia possono subire fenomeni di amplificazione locale.

## Indagini

A conferma delle risultanze ricavate dalla letteratura ufficiale, si riporta qui di seguito il sondaggio a carotaggio continuo S5 (eseguito nell' area di sedime e ad una quota assoluta di circa 150 m s.l.m.); sono state effettuate, inoltre, prove penetrometriche dinamiche di cui se ne riportano di seguito gli esiti.

Prof.	descrizione	% prelievo	SPT	prof	N
1 m	Ripporto pozzolanico sabbioso di colore da grigiastro -misto di cava	100			
	Ceneri da fini a medio fini(sabbia limosa) di colore grigiastro con occasionali minute pomici a luoghi concentrate in livelli centimetraci, struttura caotica- Piroclastiti rimaneggiate -Sciolte	100	2-2-2 4-3-4 5-10-6 5-2-2 2-5-8	6,5 9,5 12	4 7 16 4 13
13,0 m	Piroclastiti dense T.G.N. in facies semillitoide (15 B)	100			
14,5 m	T.G.N. Tufo Giallo napoletano (15 C)	100			

Nello specifico si pone particolare attenzione, ai terreni di fondazione della costruenda opera; a tale proposito si riportano dalle indagini eseguite che si allegano, i valori riferiti alle caratteristiche meccaniche del litotipo 11, che in questo sondaggio ha una potenza di circa 12 metri al di sotto dei terreni di riporto, del T.G.N. (in facies semillitoide) e il T.G.N. (in facies litoide)

**Da 4,00 a 7,00 m terreni a tessitura fine moderatamente denso con caratteristiche geotecniche da mediocri a discrete:**

peso specifico	Y = 1,4- 1,5 g/cm
densità relativa	Dr = 40-45%
resistenza a rottura	Rd = 45- 50 Kg/cm <sup>q</sup>
angolo di attrito interno	∅ = 30° - 31°
coesione drenata	C' = 0,5 Kg/cm <sup>q</sup>
modulo edometrico	Eed = 95-100 Kg/cm <sup>q</sup>

### Da 14 m Tufo Giallo Napoletano con caratteristiche meccaniche eccellenti

peso specifico	Y =	2,00 g/cm
densità relativa	Dr =	70%
resistenza a rottura	Rd =	120 Kg/cmq
angolo di attrito interno	$\emptyset$ =	35°
coesione drenata	C' =	> 1 Kg/cmq
modulo edometrico	Eed =	500 Kg/cmq

A scopo indicativo si riportano i risultati di prove di laboratorio (legge 9/83) eseguite su campioni della formazione 11 prelevati ad una profondità di circa 13,00 metri.

E' bene ricordare che nelle pozzolane, la coesione interviene in modo significativo nell'assicurare stabilità ai fronti di scavo. Pur tuttavia, particolarmente in presenza di acqua, i suoi valori si riducono sensibilmente, per cui a scopo cautelativo va assegnato un valore di **c = 0**.

Per quanto riguarda invece, l'angolo d'attrito, è noto che le prove di laboratorio danno valori inferiori a quelli reali ricavati dalle prove in sito; pertanto si consiglia di adottare quelli desunti dalle S.P.T. eseguite in prossimità dell'area, adottando una semplice formula con cui i numeri di colpi (N) sono correlati ai valori di  $\Phi$

Nello specifico secondo la formula  $\Phi = 0,3Nspt + 27$ , possiamo ottenere i valori dell'angolo d'attrito alle quote in cui sono state eseguite le prove.

## **Presenza di cavità in prossimità dell'area oggetto dell' intervento**

Ulteriori indagini sono state eseguite, unitamente alla verifica e alla videoispezione della cavità censita con il n° 295 al Catasto Cavità del Servizio Sicurezza Geologica e Sottosuolo, che si sviluppa al di sotto di Via Emilio Scaglione, 504 in prossimità dell'area interessata del costruendo parcheggio, al fine della caratterizzazione stratigrafica della coltre piroclastica sovrastante l' ammasso tufaceo del Tufo Giallo Napoletano, su cui insiste la suddetta cavità. La campagna d' indagini articolata in 6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo ha avuto lo scopo di:

1. definire la successione stratigrafica del sottosuolo;
2. individuare la profondità della formazione del T.G.N. e caratterizzare quest'ultima fino alla profondità massima raggiunta;
3. individuare la profondità del tetto della cavità e valutare lo spessore del T.G.N. che insiste sulla volta della cavità.

Dalla risultanze di tutti i dati e valori desunti dagli elaborati che si allegano alla presente relazione, emerge che la cavità in questione, ubicata nelle immediate vicinanze del sito su cui verrà realizzato il parcheggio, si sviluppa nella sua parte terminale con un ramo, proprio in direzione dell' area sottostante la costruenda opera e del cui andamento topografico non si è certi a causa dei terreni franati nel suo interno e che hanno impedito il prosieguo del rilievo.

La campagna di indagini, svolta in questa fase esecutiva e relativa all'area di sedime, è stata pianificata al fine di ottenere, oltre ad una serie d'informazioni puntuali in merito alle caratteristiche geolitologiche, stratigrafiche e meccaniche dei terreni interessati dal parcheggio in questione, ma anche per accertare con una serie di sondaggi, sia a distruzione che a rotazione continua, ubicati in corrispondenza del ramo estremo più a nord della cavità n° 295, l' eventuale estendersi, al di sotto dell'area d'interesse, di detto ramo, del cui andamento topografico non si è certi per l'incompleto rilievo a causa di fattori contingenti di cui sopra.

Dalle risultanze di detti sondaggi si rileva che non si sono intercettati vuoti nel complesso tufaceo indagato per alcuni metri, il che dovrebbe assicurare circa eventuali scelte progettuali con fondazioni indirette.

Si allegano:

Elaborati della cavità n° 295;

Si riporta di seguito:

Tabella riassuntiva delle indagini eseguite;

Tabella riepilogativa dei sondaggi relativa alla cavità n° 295

Sondaggio Quota assoluta (m s.m..l.)	Profond. del tetto del T.G.N. dal p.c.	Tetto della cavità Fine del T.G.N. dal p.c.	Spessore della volta in T.G.N. (m)
S1 - 153,20	17,00	21,30	4,30
S4 - 153,20	-	-	-
S6 - 153,70	11,60	19,00	7,4
S8 - 154,20	12,60	17,00	4,40
S9 - 150,40	18,70	24,00	5,30
S13 - 151,00	12,50	24,00	11.50

## Conclusioni

Lo studio svolto ha avuto la finalità di pervenire alla caratterizzazione geolitologica, idrogeologica, nonché alla definizione dei parametri sismici e meccanici dei terreni del sottosuolo interessati dalla costruzione del parcheggio in parola, attraverso dati ricavati dalla letteratura ufficiale e da indagini in sito.

Da quanto descritto è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- Dalle risultanze dei sondaggi pianificati nella campagna d' indagini realizzata in fase di progetto esecutivo, si rileva che non si sono intercettati vuoti nel complesso tufaceo indagato per alcuni metri e in prossimità del ramo estremo e più a Nord della cavità n° 295, posizionato nelle immediate vicinanze dell' area d' interesse.
- L'area investigata risulta essere stabile in riferimento alla carta della stabilità dei terreni, ( Lg. 9/83); appare comunque opportuno, al fine di acquisire un quadro più completo e particolareggiato in merito alle informazioni sul sottosuolo dell' area d' interesse, eseguire in fase realizzativa, ulteriori, puntuali e appropriate indagini nella restante parte dell' area di sedime, che allo stato è risultata inaccessibile per problemi contingenti.
- Detta area, si inserisce in una regione sismicamente attiva ( $S=9$ ), pertanto, nel progettare l'opera va prevista la sollecitazione orizzontale della struttura.
- La falda acquifera, essendo molto profonda non influenzerà i terreni di fondazione .
- Si consiglia di prevedere un adeguato sistema di smaltimento delle acque meteoriche e assicurare il drenaggio dei terreni a contenimento.
- E' possibile prevedere, per la realizzazione dell'opera, un importante movimento di terra che non dovrà influire sull'equilibrio statico delle strutture esistenti e soprattutto su quello delle pareti degli scavi eventualmente aperti. Inoltre la realizzazione di fondazioni profonde (pali) potrebbe comportare un disturbo vibrazionale ai fabbricati adiacenti, che andrà monitorato in modo da minimizzarne gli eventuali effetti. Considerata la mediocre qualità geotecnica dei terreni di copertura, le superfici di scavo saranno protette con adeguate opere di sostegno, corredate da opportune opere di drenaggio, acclarata la sensibilità all'acqua dei terreni interessati.

- Per le scelte progettuali e il dimensionamento delle fondazioni dell'opera, in rapporto alle caratteristiche dei terreni precedentemente riportate, si rimanda alle valutazioni del progettista.

Si ritiene pertanto l'area idonea a quanto in premessa, atteso che siano recepite le raccomandazioni ed eseguite le verifiche di cui sopra.

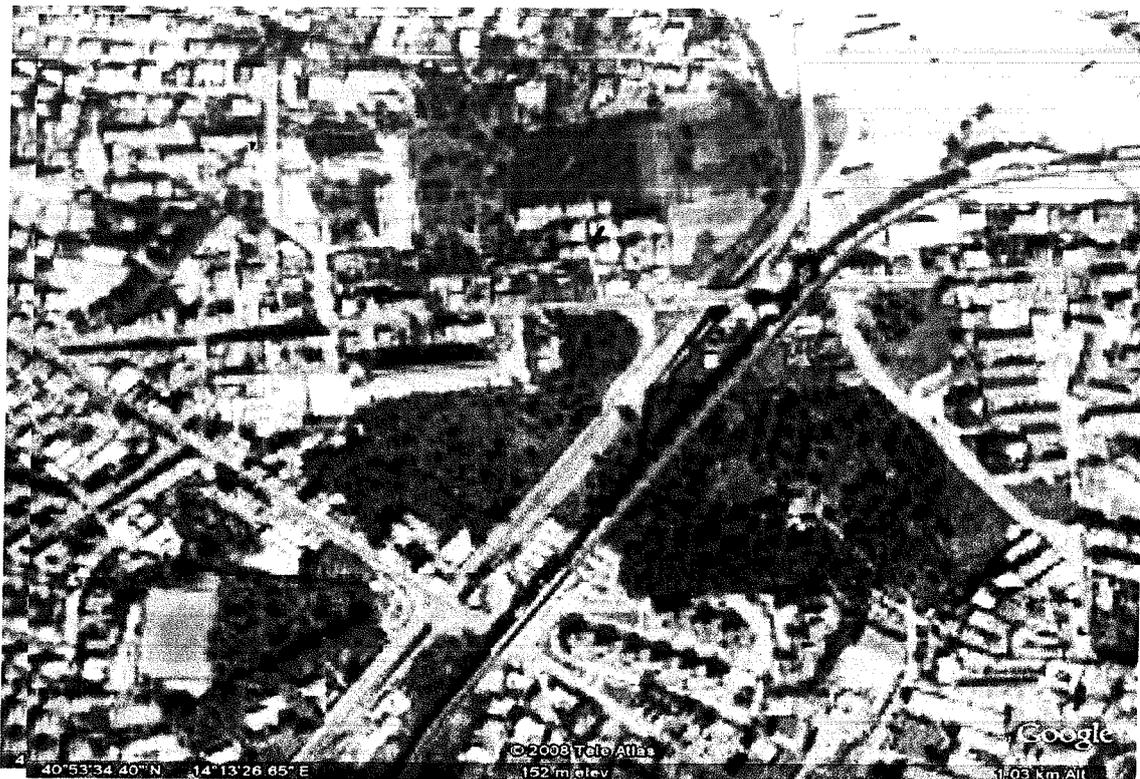
Si allegano:

- Planimetria dell'area sc. 1:4000
- Carta della permeabilità sc. 1:4000
- Carta dei Compl. Idrog. sc. 1:4000
- Carta delle isopache sc. 1:4000
- Elaborati grafici e stratigrafie dei sondaggi S1-S4-S6-S8-S9-S13 relativi alla cavità n° 295
- Elaborato relativo alla campagna d' indagini puntuali eseguite nell' area di sedime.
- Carta della Microz. Sism. sc. 1:4000
- Carta della stabilità sc. 1:4000
- Carta degli affioramenti sc. 1:4000
- Sondaggio S5



**IL SINDACO DI NAPOLI COMMISSARIO DELEGATO EX O.P.C.M.**

**N. 3566 DEL 05.03.07**



**PARCHEGGIO DI SCAMBIO INTEGRATO CHIAIANO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**ALLEGATO 1: CAMPAGNA D'INDAGINI ESEGUITE NELL' AREA DI SEDIME**

**Dott. Geo. Luigi Casiello**  
Dr. Geo.  
Luigi  
CASIELLO  
Elenco Spec. No.  
243  
O. della Regione Campania