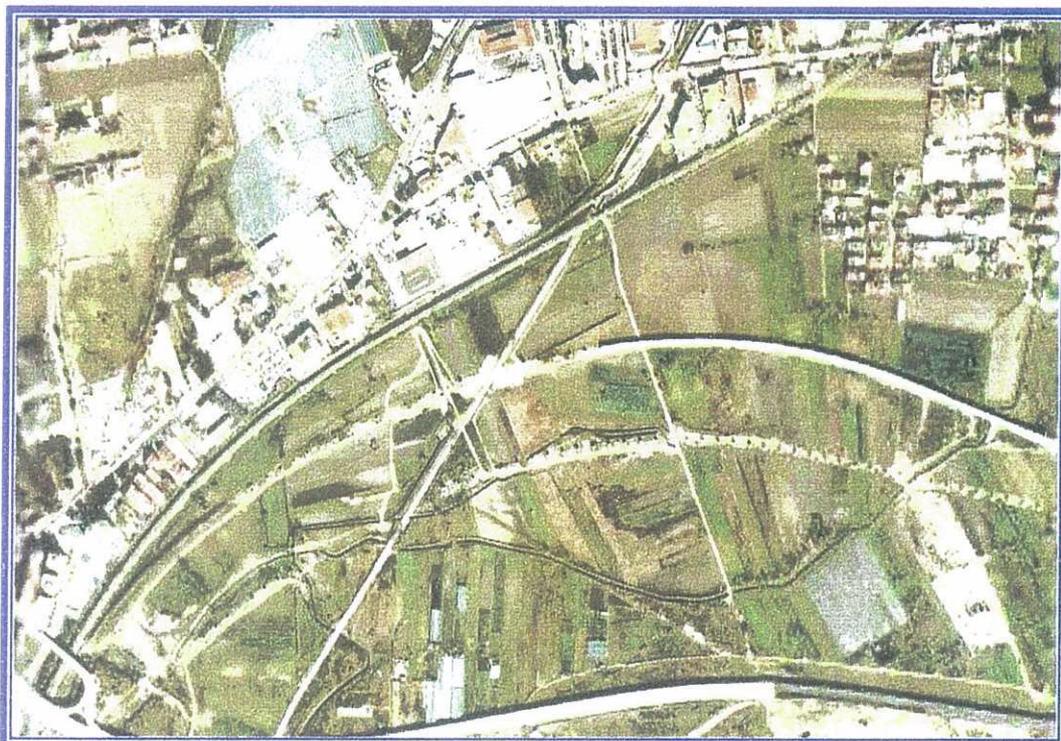


COMUNE DI CASALNUOVO DI NAPOLI



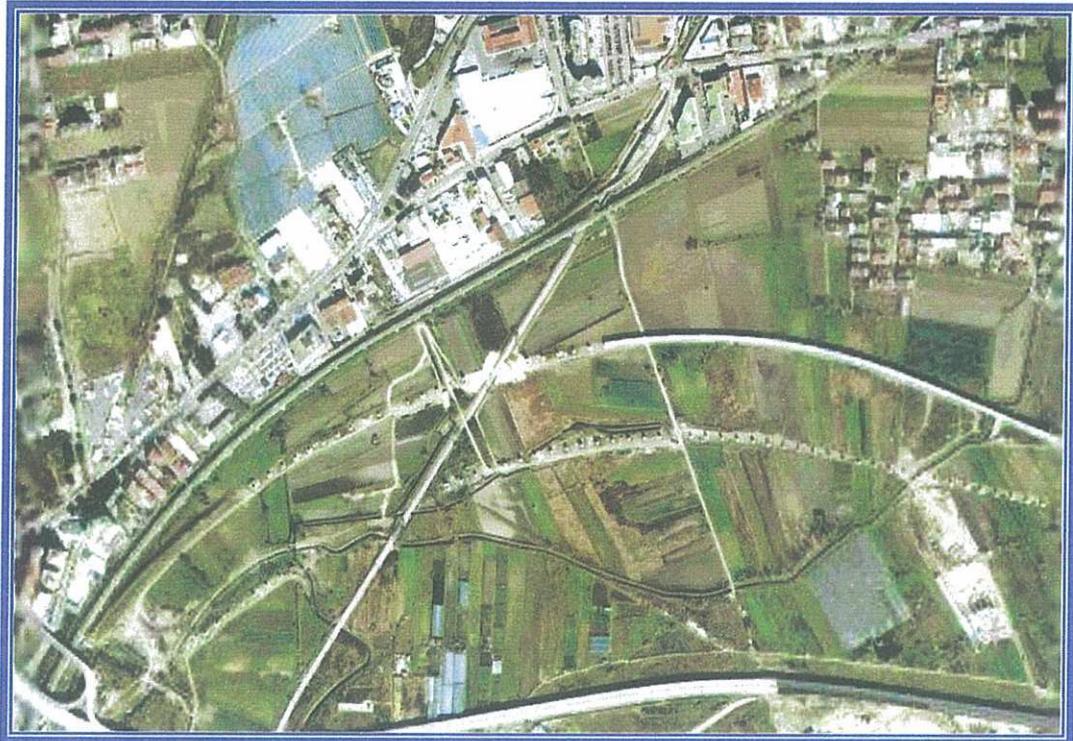
**OGGETTO: RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DELLA
LOC. "FENERIA" AI FINI DELLA DICHIARAZIONE DI COMPATIBILITÀ DELLA
STESSA AL P.R.G. DEL COMUNE DI CASALNUOVO DI NA.**

L.R. n. 9/83 - D.P.G.R. n. 5447/2002 - O.P.C.M. n. 3274 20/03/2003 - D.L. 207/08 E S. M. I.)

<p>IL GEOLOGO</p> <p>DOTT. LORENZO BONETTI</p>	<p>L'INGEGNERE</p> <p>DOTT. ING. VISONÈ VITTORIO ISCRITTO ALL'ALBO PROFESSIONALE ING. VITTORIO VISONÈ</p>	<p>APPROVAZIONI</p> <p>COMUNE DI CASALNUOVO DI NAPOLI Provincia di Napoli</p> <p>0025661 in Arrivo del 07-06-2011</p>
------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

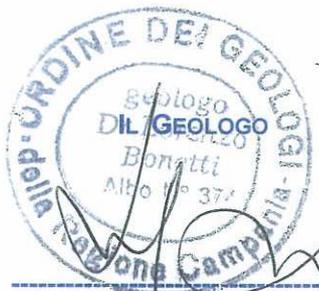
Mittente: VISONÈ VITTORIO ING - SEDE

COMUNE DI CASALNUOVO DI NAPOLI



**OGGETTO: RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DELLA
LOC. "FENERIA" AI FINI DELLA DICHIARAZIONE DI COMPATIBILITÀ DELLA
STESSA AL P.R.G. DEL COMUNE DI CASALNUOVO DI NA.**

L.R. n. 9/83 - D.P.G.R. n. 5447/2002 - O.P.C.M. n. 3274 20/03/2003 - D.L. 207/08 E S. M. I.)

 <p>Geologo DIL. GEOLOGO Bonetti Albo n. 371</p> <p>DOTT. LORENZO BONETTI</p>	 <p>INGEGNERE VITTORIO VISONE Albo n. 4717</p> <p>ING. VITTORIO VISONE</p>	<p>APPROVAZIONI</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

- INDICE -

1.0 – <u>PREMESSA</u>	pag. 3
2.0 – <u>CARATTERI GEOLOGICI, MORFOLOGICI; IDROGEOLOGICI</u>	" 5
3.0 – <u>INDAGINI GEOGNOSTICHE</u>	" 8
4.0 – <u>CARATTERIZZAZIONE SISMICA</u>	" 9
4.1 – CATEGORIA DEI SUOLI DI FONDAZIONE	
4.2 – CALCOLO DELL’AZIONE SISMICA E SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO	
4.3 – SPOSTAMENTO E VELOCITÀ DEI TERRENI	
4.4 – CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	
4.5 – NOTA AL PROGRAMMA DI VERIFICA DELLA LIQUEFAZIONE	
4.6 – VERIFICA DELLA RESISTENZA ALLA LIQUEFAZIONE	
4.7 – CARATTERISTICHE DELL’EVENTO SISMICO	
5.0 – <u>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</u>	" 9
6.0 – <u>CARTE TEMATICHE</u>	" 19
5.1 – CARTA GEOLITOLOGICA	
5.2 – CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA STABILITÀ	
5.3 – CARTA IDROGEOLOGICA	
5.4 – CARTA DELLA ZONAZIONE SISMICA	
7.0 – <u>CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE CONCLUSIVE</u>	" 30
8.0 – DICHIARAZIONE DI COMPATIBILITÀ ’.....	" 32

- ALLEGATI :

TAV. 1 – AEROFOTOGRAMMETRIA DELL’AREA ED UBICAZIONE DEI SONDAGGI

TAV. 2 – SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA

TAV. 3 – CARTA GEOLITOLOGICA

TAV. 4 – CARTA GEOMORFOLOGICA

TAV. 5 – CARTA DELLA STABILITÀ

TAV. 6 – CARTA IDROGEOLOGICA

TAV. 7 – CARTA SISMICA

ALLEGATO 1 - DESCRIZIONE E RISULTANZE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE ESPLETATE

ALLEGATO 2 - STRATIGRAFIE DESCRITTIVE DEI SONDAGGI S. 1a – S2b - DOCUM. FOTOGRAFICA

ALLEGATO 3 - CERTIFICAZIONI DELLE ANALISI DI LABORATORIO

ALLEGATO 4 - CERTIFICAZIONI DELLE DH E PARAMETRI GEOFISICI



1.0 - PREMESSA

Con Delibera Commissariale n° 1 del 28/04/2011 veniva conferito allo scrivente dott. Geol. Lorenzo Bonetti l'incarico per la dichiarazione di compatibilità con particolare riferimento alla Loc. Feneria, dove potrebbero verificarsi fenomeni di liquefazione spontanea.

Nel contempo, con Determina n° 5 del 08/03/2011, da parte del 3° Settore " Pianificazione Urbanistica veniva incaricato l'Ing. Vittorio Visone di effettuare la verifica e di attestare la Compatibilità delle previsioni del P.R.G. vigente nel Comune di Casalnuovo di Napoli con lo studio geologico condotto in relazione alla riclassificazione sismica, si relaziona quanto segue:

- Con DPGR n. 5447/2002 la Regione Campania, recependo le risultanze dei più recenti studi scientifici (IGV, GNDT, ecc.), ha provveduto ad una nuova classificazione sismica del territorio regionale, utilizzando le tre "macrozone" previste dal D.M.16.1.1996..

Ciò anche in carenza, alla data del provvedimento, dei criteri generali di indirizzo, di competenza dello Stato, previsti dall'art.93 -1g- del Decreto L.vo 112/98.

Il territorio del Comune di Casalnuovo è transitato, quindi, "ope legis" dall'elenco di quelli a bassa sismicità a quello dei Comuni in 2^a ctg. Sismica (S = 9).

Con la successiva Ordinanza di Protezione Civile n. 3274 del 20.3.2003 la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato una prima bozza delle Norme Tecniche di indirizzo, le quali, tra l'altro, individuano n. 4 "macrozone", nelle quali vengono inseriti tutti i Comuni d'Italia, caratterizzate ciascuna da specifici valori dell'accelerazione sismica orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.

In tale zonazione il Comune di Casalnuovo viene riportato tra quelli di 2^a zona con:

$$0.15 g < a_g < 0.25 g$$

Di tali fatti si doveva tener conto nell'eseguire la Microzonazione Sismica prevista dalla L.R.7.1.83 n.9 – artt.11 e 12, confrontando tra loro le risultanze ottenute con l'applicazione di metodi diversi.

A tale scopo con delibera di G.C. n. 27 del 5/02/2004 veniva conferito allo scrivente dott. Geol. Lorenzo Bonetti, l'incarico di procedere alla redazione della nuova carta della zonizzazione sismica del territorio comunale di Casalnuovo, che veniva condotta a termine e consegnata in data 06/04/2004.

Con delibera del Consiglio Comunale n. 8 del 30/04/2004, veniva approvata la documentazione presentata dallo scrivente e successivamente, in data 10/08/2004, trasmessa agli organi competenti della Provincia.

In data 11/11/2004, la Provincia di Napoli, inviava al Comune di Casalnuovo copia del parere n. 063/2004 del C.T.R, consistente in una richiesta di integrazione agli elaborati prodotti dallo scrivente, e relative alla Loc. Feneria, risultata sulla base dei dati geologici e sismici disponibili al momento della redazione, potenzialmente soggetta a fenomeni di liquefazione sotto l'azione di eventi sismici.

Benché nel frattempo si fossero resi disponibili nuovi dati, prodotti dal dott. Geol. Giovanni De Falco, incaricato delle indagini geognostiche utili alla variante del P.R.G. comunale, lo scrivente richiedeva, vista l'estrema complessità geologica dell'area, un supplemento d'indagini, costituito da ulteriori 2 sondaggi a carotaggio continuo con l'esecuzione di altrettanti sondaggi sismici in foro, per poter procedere ad un'analisi puntuale delle caratteristiche geologiche e sismiche della zona, al fine di delimitare con sufficiente precisione le aree potenzialmente soggette a fenomeni di liquefazione sotto l'effetto di un evento sismico.

Pertanto in data 02/02/2006, veniva dato incarico allo scrivente di produrre le necessarie integrazioni

A tale scopo veniva approntata una campagna di indagini geologiche e geofisiche così articolata:

- Effettuazione di n. 2 sondaggi a carotaggio (S1A – S2A) continuo, spinti sino a 30 m di profondità dal p. di c., con l'esecuzione di n. 18 prove SPT (10 + 8) e prelievo di campioni disturbati e indisturbati negli orizzonti litologici maggiormente significativi, che sono stati successivamente sottoposti ad analisi di laboratorio allo scopo di determinare le caratteristiche generali e tessiturali dei terreni presenti nell'ambito delle profondità indagate.
- Esecuzione di 2 sondaggi sismici in foro (DH).

Sono stati consultati inoltre i seguenti elaborati:

- Indagini geognostiche relative al P.I.P. comunali (1982), di cui lo scrivente è uno degli estensori.
- Indagini geognostiche relative al P.R.G. comunale (1996), di cui lo scrivente è uno degli estensori.

- Indagini geognostiche relative all'attuazione del protocollo d'Intesa tra Regione Campania, Provincia di Napoli e Comune di Casalnuovo di Napoli redatte dal dott. Geol. G. De Falco (1999 – 2003 – 2005).
- Indagini geognostiche relative alla riclassificazione sismica del territorio Comunale di Casalnuovo 2004 (L.R. n. 9/83 - D.P.G.R. n. 5447/2002 - O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003), redatte dallo scrivente.



2.0 – CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, MORFOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE DELLA LOC. "FENERIA".

Il territorio di Casalnuovo si sviluppa su un'ampia area pianeggiante allungata in direzione NE-SW che segna il passaggio fra i rilievi del dominio flegreo ad Ovest ed il Somma-Vesuvio ad Est.

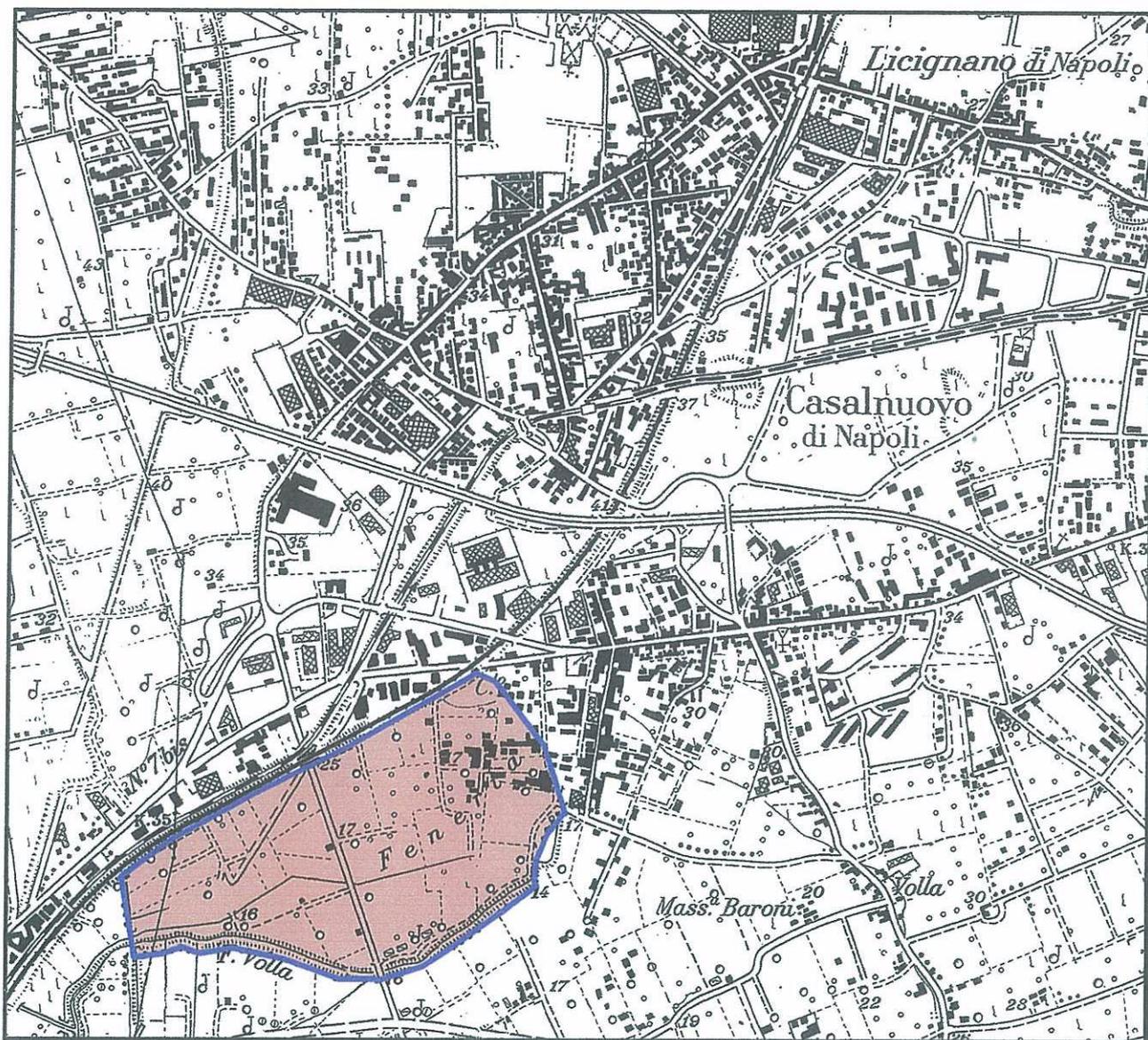
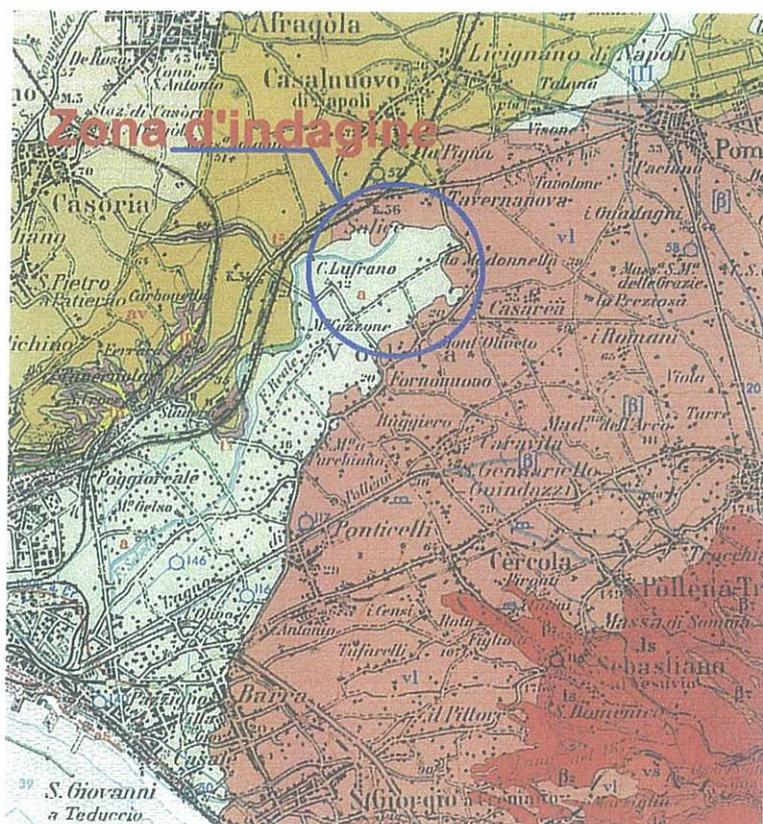


FIG. 2 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE – SCALA 1 : 25.000

Quest'area pianeggiante è stata nel passato solcata da corsi d'acqua che traevano origine sia dalle pendici dei rilievi limitrofi che dalle valli appenniniche, seguendo parzialmente l'attuale corso dei Regi Lagni.

L'area di naturale confluenza delle acque era costituita da una insenatura marina che si addentrava fra le propaggini dei rilievi del Somma Vesuvio e dei Campi Flegrei.

Questa insenatura è stata progressivamente colmata nel corso dei millenni dai detriti trasportati dall'antico corso d'acqua (il Paleosebeto), derivati in larga parte dagli stessi terreni piroclastici che il fiume attraversava.



LEGENDA:

- Q** = Depositi limnopiroclastici e terre nere palustri, torbifere del Sebeto e Regi Lagni.
- QV** = Prodotti piroclastici dei vulcani Flegrei e ceneri Vesuviane d'età storica
- Af** = Lapilli indifferenziati, depositi piroclastici e loro suoli nella pianura circumflegrea.
- VI** = Lapilli e ceneri delle pendici vesuviane: prodotti della eruzione del 79 e precedenti
- β** = NEOSOMMA (protostorico), precedente l'VIII sec. A. Cr. Tefriti leucitiche prepompeiane con olivina e pirosseni (Ottavianiti): colate di S. Giovanni a Teduccio, Pomigliano, Castel Cisterna e Pompei; dicchi e dicco-strati del Somma

Fig. 3 – Carta geologica - Scala 1 : 100.000

L'area ricolmata di questa antica insenatura va oggi a costituire la parte più depressa del territorio Casalnuovese: quello della "Feneria" a sudovest che si continua oltre i limiti amministrativi di Casalnuovo, nei territori di Volla e Napoli.

In epoca storica questa situazione è mutata a causa dello sbarramento originato dalle colate laviche e dalle eiezioni vesuviane che hanno modificato il corso del Paleosebeto, smembrandolo e sbarrandolo a Nord, dove ha dato origine alla piana sovralluvionale di Acerra, in seguito regimata e bonificata dalle canalizzazioni dei Regi Lagni.

Più a Sud una serie di scaturigini, dava origine a due corsi d'acqua minori: il Sebeto ed il Fiume Reale, che confluivano l'uno nell'altro per sfociare poi in mare all'altezza del Ponte dei Francesi in Loc. Pazzino.

In seguito alla grande eruzione Pliniana del 79 d.C., che determinò con un enorme quantità di piroclastiti di ricaduta un parziale colmamento della piana, dando origine ad estesi impaludamenti e per larga parte della stagione invernale a frequenti esondazioni provocate dalla falda freatica più superficiale.

La natura limno-palustre della zona della Feneria, è stata messa in evidenza dallo scrivente già nel 1982, nel corso delle indagini effettuate per il *P.I.P. Casalnuovese* e da quelle relative al *P.R.G. nel 1996*, ed anche recentemente nel corso dei sondaggi per l'approntamento delle 2 prove sismiche in foro (DH), dove sono stati riscontrati per almeno 7÷8 metri, livelli di torba inglobanti resti di vegetazione palustre, alternati a sabbie sciolte più o meno limose, rimaneggiate e fluitate.



3.0 – INDAGINI GEOGNOSTICHE

Come già accennato in premessa, al fine di pervenire ad un sufficiente grado di conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche della Loc. "Feneria", si è reso indispensabile integrare l'unico sondaggio a carotaggio continuo disponibile, spinto sino alla profondità di 30 m dal p. di c. e successivamente utilizzato per l'esecuzione di una sismica in foro (DH) condotto dallo scrivente nel corso della redazione delle indagini geognostiche per il P.R.G. comunale nell'anno 1995.

A tale scopo, nei giorni compresi tra il 27/02 e il 02/03 2006, si procedeva all'esecuzione di n. 2 nuovi sondaggi a carotaggio continuo spinti entrambi sino a 30 m di profondità dal p.c., nel corso dei quali veniva estratta una campionatura continua dei terreni, che opportunamente collocata in apposite cassette catalogatrici, ha permesso la redazione delle stratigrafie S1A e S2A, allegate alla presente relazione (v. all. n. 3).

Nel corso dei 2 sondaggi sono state effettuate a varie profondità n° 18 prove SPT (10 in S1A ed 8 in S2A); sono stati inoltre prelevati sia campioni indisturbati che disturbati, che sottoposti ad esami di laboratorio, hanno permesso di definirne le caratteristiche fisiche generali e quelle tessiturali, indispensabili per una corretta valutazione del comportamento dei terreni sotto l'azione di eventi sismici.

I fori dei 2 sondaggi sono stati successivamente condizionati e cementati, per permettere l'esecuzione di altrettante sismiche in foro (DH), le cui risultanze, oltre che ampiamente discusse nella presente relazione, sono riportate in allegato.

Tali nuove indagini sono state integrate con la consultazione di altre disponibili, effettuate condotte in anni precedenti dallo scrivente e da altri, costituite complessivamente da:

n° 1 DH: da n° 11 prove penetrometriche statiche (CPT); da 9 sondaggi a carotaggio continuo; da n° 9 prospezioni sismiche a rifrazione ed infine da n° 8 stendimenti geoelettrici.

Per una corretta visione delle varie tipologie e della collocazione delle indagini disponibili, si rimanda alla Tav. 1 allegata alla presente relazione.



4.0 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA

NUOVA NORMATIVA SISMICA D.M. 14/09/2005 DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

4.1 - CATEGORIA DI SUOLI DI FONDAZIONE

Alla luce dell' Ordinanza n. 3274 della Presidenza del Consiglio dei Ministri promulgata il 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sul supplemento ordinario 72 alla GU n° 105 dell' 8 maggio 2003, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche", il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico.

Ai fini dell'azione sismica l'ordinanza definisce: le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

- A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.*
- 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 di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata $c > 250$ kPa).*
- C - 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 V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).*
- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($NSPT < 15$, $c_u > 70$ kPa).*
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.*

In aggiunta a queste categorie, per le quali nel paragrafo successivo sono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

- S1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto d'acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/sec ($10 < c_u < 20$ kPa)*
- S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.*

La V_{s30} di cui sopra viene calcolata con la seguente espressione:

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

dove h e V indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato iesimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

4.2 - CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA - SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico. Il moto orizzontale è considerato composto da due componenti ortogonali indipendenti, caratterizzate dallo stesso spettro di risposta.

Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato), considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore dell'accelerazione massima ($a_g S$) del terreno che caratterizza il sito.

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \times \left(1 + \frac{T}{T_B} \times (\eta \times 2.5 - 1) \right) \quad (2)$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2.5 \quad (3)$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2.5 \times \left(\frac{T_C}{T} \right) \quad (4)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2.5 \times \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \quad (5)$$

nelle quali:

S: fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione (vedi tabella 2);

η : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , espresso in punti percentuali, diverso da 5 ($\eta = 1$ per $\xi = 5$):

$$\eta = \sqrt{10/5 + \xi} \geq 0.55$$

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

T_B, T_C, T_D : periodi che separano i diversi rami dello spettro, dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

I valori di S, T_B, T_C, T_D per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto precedente, sono riportati nella Tabella 1.

CATEGORIA DI SUOLO	S	T_B	T_C	T_D
A	1.0	0.15	0.40	2.0
B, C, E	1.25	0.15	0.50	2.0
D	1.35	0.20	0.80	2.0

TABELLA 1 : VALORI DEI PARAMETRI NELLE ESPRESSIONI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO DELLE COMPONENTI ORIZZONTALI.

Lo spettro di risposta elastico della componente verticale è:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g S \times \left(1 + \frac{T}{T_B} \times (\eta \times 3.0 - 1) \right) \quad (6)$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g \times S \times \eta \times 3.0 \quad (7)$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g \times S \times \eta \times 3.0 \times \left(\frac{T_C}{T} \right) \quad (8)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g \times S \times \eta \times 3.0 \times \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \quad (9)$$

I valori di S, T_B, T_C, T_D per le componenti verticali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto precedente, sono riportati nella Tabella 2.

CATEGORIA DI SUOLO	S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1.0	0.05	0.15	1.0

TABELLA 2: VALORI DEI PARAMETRI NELLE ESPRESSIONI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO DELLE COMPONENTI VERTICALI.

Lo spettro di risposta elastico dello spostamento potrà ottenersi dalla seguente espressione:

$$S_{De}(T) = S_e(T) \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2 \quad (10)$$

Gli spettri sopra definiti potranno essere applicati per periodi di vibrazione che non eccedono 4,0 s. Per periodi superiori lo spettro dovrà essere definito da appositi studi.

Nei casi in cui non si possa valutare adeguatamente l'appartenenza del profilo stratigrafico del suolo di fondazione ad una delle categorie di cui al punto precedente, ed escludendo

comunque i profili di tipo S1 e S2, si adotterà in generale la categoria D o, in caso di incertezza di attribuzione tra due categorie, la condizione più cautelativa.

4.3 - SPOSTAMENTO E VELOCITÀ DEL TERRENO

I valori dello spostamento e della velocità orizzontali massimi del suolo (d_g) e (v_g) sono dati dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0,025 S T_C T_D a_g \quad (11)$$

$$v_g = 0,16 S T_C a_g \quad (12)$$

4.4 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Dalla stratigrafia del sito, interpretata sulla base dei dati ricavati dall'analisi quantitativa delle indagini eseguite, e dalla media pesata dei valori di V_s nei primi 30 m ricavata dalla (1) si determina il tipo profilo stratigrafico del suolo di fondazione cui è associato uno spettro di risposta elastico.

Nell'area in esame, il valore di V_{s30} rilevati all'interno dei sondaggi S1A ed S2A risultano:

CALCOLO DEL V_{s30} Sondaggio S1A

Profondità m	Velocità V_s	Spessore/ V_s
2.00	135	0.014849242
4.00	107	0.018691777
6.00	276	0.007252362
8.00	259	0.007713743
10.00	290	0.006895683
12.00	230	0.008712797
14.00	197	0.010130607
16.00	389	0.005136018
18.00	392	0.005097887
20.00	283	0.007063304
22.00	395	0.00505822
24.00	396	0.005046026
26.00	397	0.005037163
28.00	398	0.005030544
30.00	285	0.007021059

**Somma h/V_s
0.118736434**

$V_{s30} = 252.66$

CALCOLO DEL Vs30

Sondaggio S2A

Profondità m	Velocità Vs	Spessore/Vs
2.00	91	0.02192031
4.00	121	0.016540059
6.00	103	0.019409312
8.00	385	0.005189581
10.00	265	0.007542546
12.00	273	0.007323311
14.00	382	0.005230637
16.00	301	0.00664539
18.00	552	0.003623923
20.00	393	0.005083611
22.00	411	0.004865033
24.00	614	0.003256681
26.00	657	0.003045597
28.00	705	0.002837348
30.00	619	0.003229737

Somma h/Vs

0.115743078

Vs₃₀ = 259.19

pertanto la categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione è "**C**" quindi si dovrà prevedere il corrispondente spettro di risposta elastico i cui parametri sono (tabella 2):

$$S = 1.25$$

$$T_B = 0.15$$

$$T_C = 0.50$$

$$T_D = 2.0$$

Il valore di α_g di ancoraggio dello spettro di risposta elastico che vale per Casalnuovo di Napoli è:

$$\alpha_g = 0.25g$$

Lo spettro di risposta elastico dello spostamento ricavato dalla (10) è dato da:

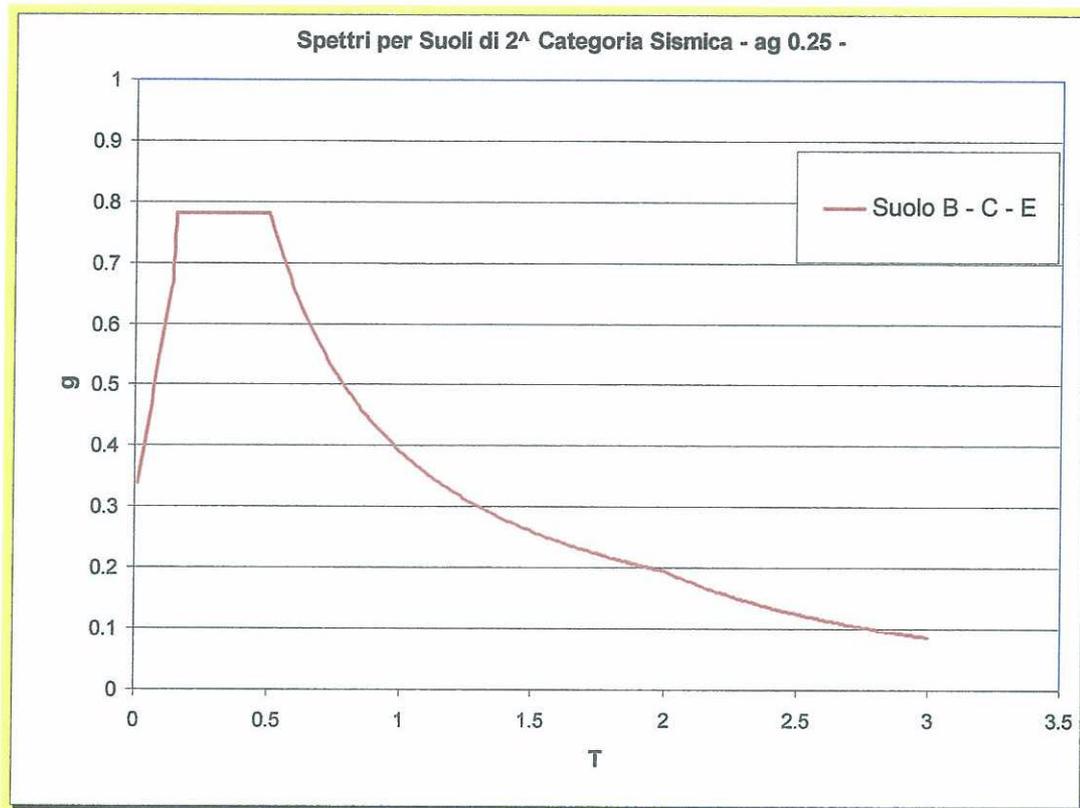
$$S_{De}(T) = S_e(T) * (T/2\pi)^2$$

I valori dello spostamento massimo al suolo si possono calcolare, dalla (11), con la seguente espressione:

$$d_g = 0.031 * \alpha_g$$

mentre la velocità massima, dalla (12), è ricavabile con:

$$V_g = 0.1 * a_g$$



4.5 - VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Prende il nome di liquefazione, un cedimento del suolo dovuto allo scuotimento di sedimenti sabbiosi saturi in acqua, che assumono il comportamento di un liquido.

Perché avvenga il fenomeno, è necessario che i singoli granuli di sabbia perdano il contatto reciproco: essendo il continuo della sostanza ora liquido, il sedimento si metterà a fluire come un liquido viscoso.

La liquefazione di un deposito è il risultato dell'effetto combinato di due principali categorie di fattori:

- le condizioni e le caratteristiche del terreno (fattore predisponente);
- la sismicità (fattore scatenante).

Le caratteristiche tecniche dei terreni riguardanti i dati di ingresso al programma utilizzato (*Prontuario di geotecnica 3 - Autore Tiziano Collotta - Casa editrice Dario Flaccovio*) sono facilmente desumibili dalle tavole di seguito allegate, alle quali si rimanda.

Attesa la scarsità di evidenze ben documentate di fenomeni di liquefazione in Italia ed in particolare in Campania, le metodologie operative qui presentate derivano da esperienze maturate al di fuori del nostro paese e che vanno quindi applicate con cautela (vedi pubblicazione - REGIONE CAMPANIA - AREA GENERALE DI COORDINAMENTO LL.PP. - SETTORE GEOLOGICO REGIONALE : LINEE GUIDA FINALIZZATE ALLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO SISMICO - INDAGINI ED ANALISI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE

DOCUMENTO REDATTO DA:

COMMISSIONE TECNICO SCIENTIFICA

L. Cascini, E. Cosenza, P. Gasparini,

B. Palazzo, A. Rapolla, F. Vinale

Il Dirigente del Il Coordinatore

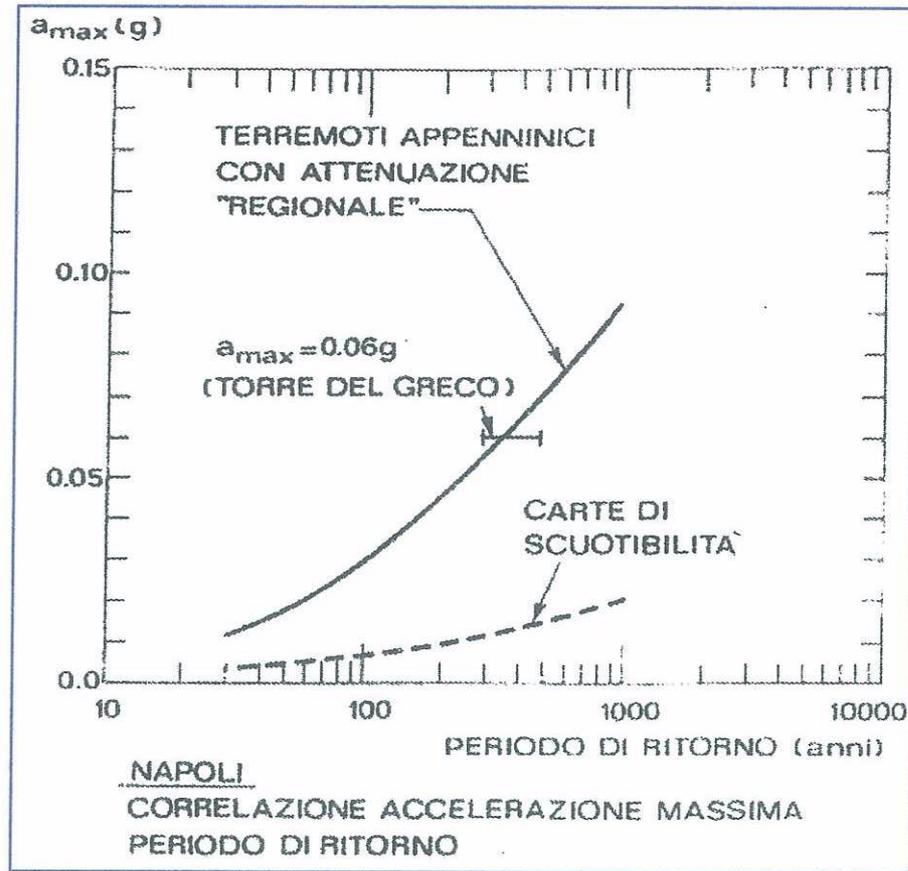
Settore Geologico Regionale dell'A.G.C. LL.PP.

Ing. Luigi A. M. Cicalese & Dott. Italo Abate.

Come si evince dalla tabella qui di seguito riportata, tale programma richiede una serie di dati d'ingresso tra i quali, quello di maggiore importanza, è costituito proprio dai valori di N delle prove SPT, rilevati alle varie quote ove si vuole verificare la liquefacibilità dei terreni presenti nel sottosuolo.

E' da precisare inoltre, che il valore della magnitudo (M) da attribuire al sisma di progetto, è stato scelto in funzione della storia sismica della Campania ed in particolare, nel caso in esame, si è fatto riferimento ad un valore di $M = 6$, che coincide pressappoco con quella

Per quanto concerne il valore dell'accelerazione massima al suolo che interviene nella formula del calcolo delle τ_{max} indotte da un evento sismico, si è fatto riferimento ad uno studio relativo all'area napoletana, in cui il valore di a_{max} è riportato in funzione del periodo di ritorno (V. fig. sotto riportata)



Da tale diagramma risulta che, per un periodo di ritorno di 500 anni, un valore di $a_{max} = 0,06 \text{ g}$ che equivale al valore registrato a Torre del greco in occasione dell'evento del 23/11/80 (Faccioli, 1987).

Occorre osservare che la stazione sismica in tale località è posta su lava, di conseguenza si è ritenuto opportuno utilizzare nel caso in esame, dove ci si riferisce a terreni sciolti, cautelativamente a valori di $0,1 \text{ g}$.

I risultati ottenuti mostrano come il coefficiente di sicurezza sia sempre superiore al valore di $1,25$, che è considerato un limite di riferimento in questo tipo di verifiche (vedi i risultati di calcolo sotto riportati).

Pertanto si può ragionevolmente concludere che il verificarsi di fenomeni di liquefazione nell'area in esame è un evento da escludersi.

- Tale circostanza è confermata da quanto rilevato a seguito del sisma del novembre 1980 dove non sono mai stati registrati fenomeni di liquefazione sia nell'area in oggetto che in quelle limitrofe.
- *La verifica di liquefazione si complica ancor più, se si passa a considerare l'interazione terreno-struttura, ovvero il carico sul terreno esercitato da una ipotetica fondazione superficiale (trattasi, comunque di competenze da attribuire all'ingegnere strutturista e all'ingegnere geotecnico).*

Alla luce di quanto sopra riportato, in caso di futuri interventi edilizi nell'area in esame, lo scrivente comunque ritiene necessario il ricorso a fondazioni indirette, realizzate a mezzo di speciali pali trivellati, attestati ad una profondità non inferiore ai 16 metri, in modo da trasmettere gli scarichi delle strutture in profondità.

Dal punto di vista sismico, così come riportato nel paragrafo precedente: "caratterizzazione sismica del sito" lo spettro di risposta al quale bisogna far riferimento nelle calcolazioni strutturali è quello relativo al suolo di fondazione di tipo "C".

A parere dello scrivente, le numerose indagini geognostiche espletate nell'area in esame (vedi Tav. 1 degli allegati), risultano esaurienti ai fini della caratterizzazione stratigrafica, meccanica e sismica dei terreni presenti nel sottosuolo della stessa.

I terreni, pertanto, sono compatibili con la realizzazione di *strutture edili*, a condizione che:

- siano edificati facendo ricorso a fondazioni indirette;
- e vista la estrema variabilità laterale dei terreni, legata alla loro origine alluvionale, che qualsiasi intervento edilizio sia preceduto da puntuali e dettagliate indagini geognostiche, allo scopo di stabilire, in particolare, la quota di sedime delle fondazioni da realizzare e la risposta dinamica dei terreni.



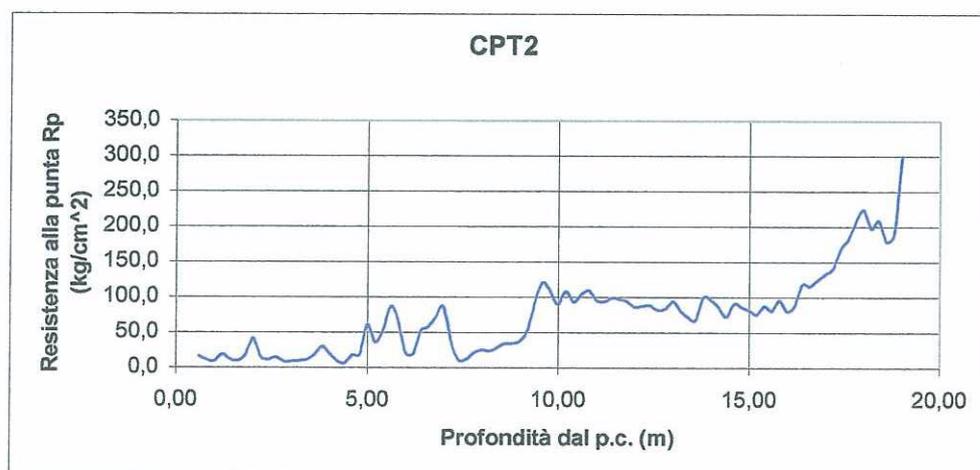
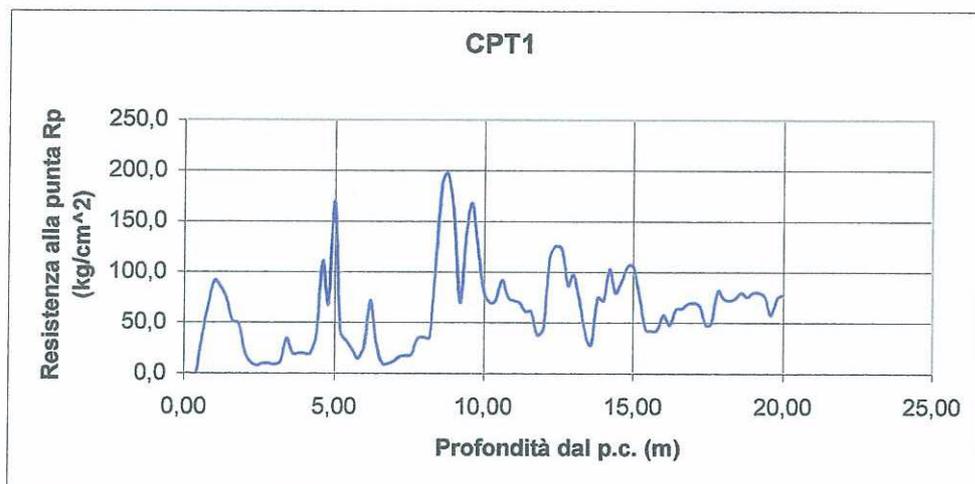
5.0 – CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI.

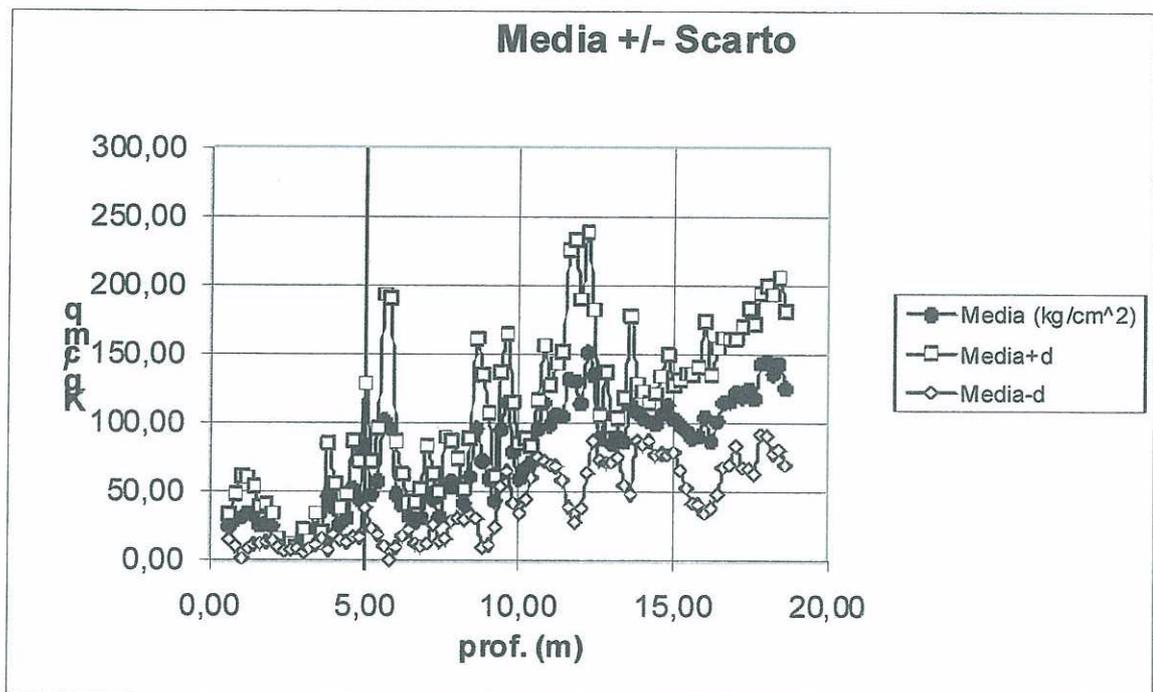
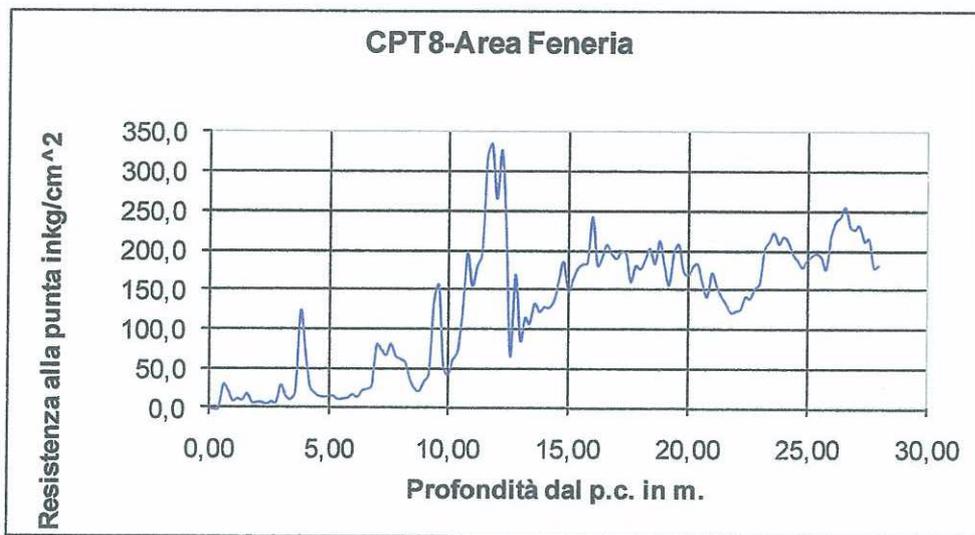
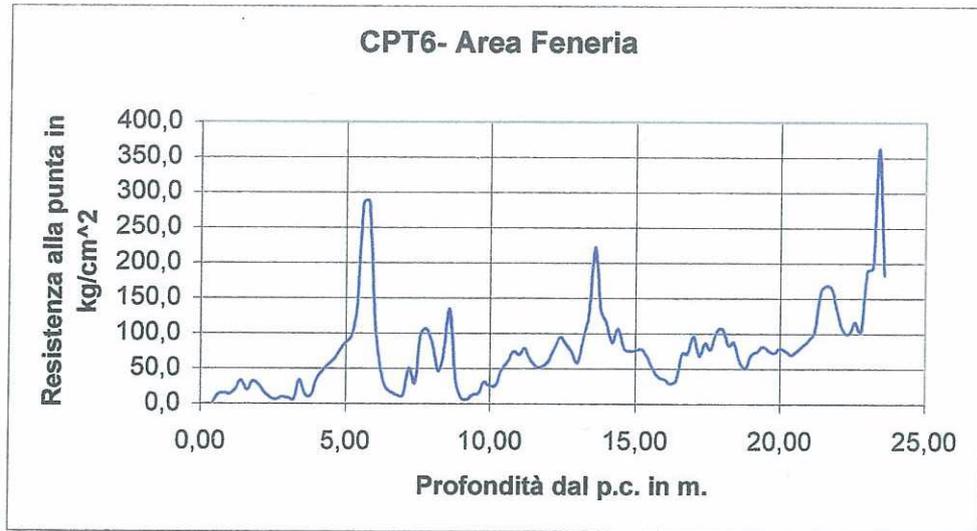
Come già più volte riportato in precedenza, i terreni presenti nel sottosuolo dell'area "Feneria", per la loro natura alluvionale, presentano una grande variabilità sia lungo la verticale, che quella orizzontale.

Pertanto risulta estremamente difficoltoso attribuire ad ogni singolo strato parametri fisico-meccanici ben definiti, cosicché sulla base della grande mole di dati disponibili, possono essere forniti dati squisitamente statistici e con un "range" di oscillazione piuttosto ampio. In special modo, per quanto concerne i terreni presenti nei primi 10 m a partire dal p. di c.

Come si può osservare dai grafici penetrometrici, di seguito riportati, (la cui posizione può essere osservata nella Tav. i degli allegati grafici). Notevoli infatti, risultano le differenze nella R_p dei vari orizzonti, anche a distanze deca metriche.

Prove penetrometriche statiche eseguite nella parte settentrionale dell'area "Feneria"

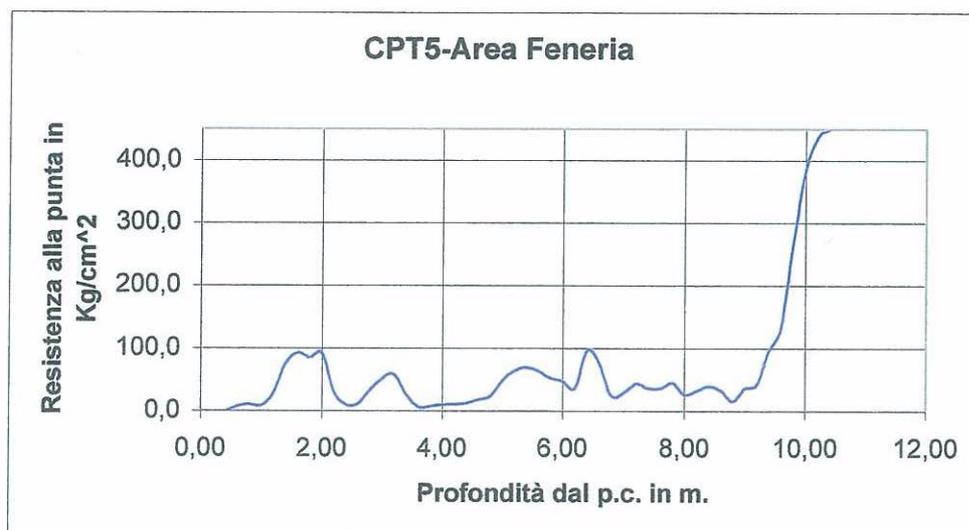
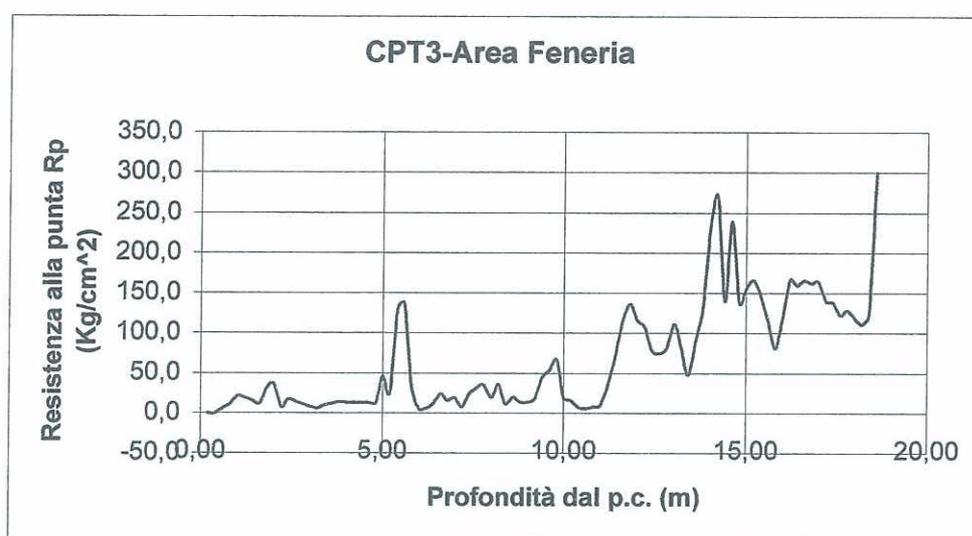


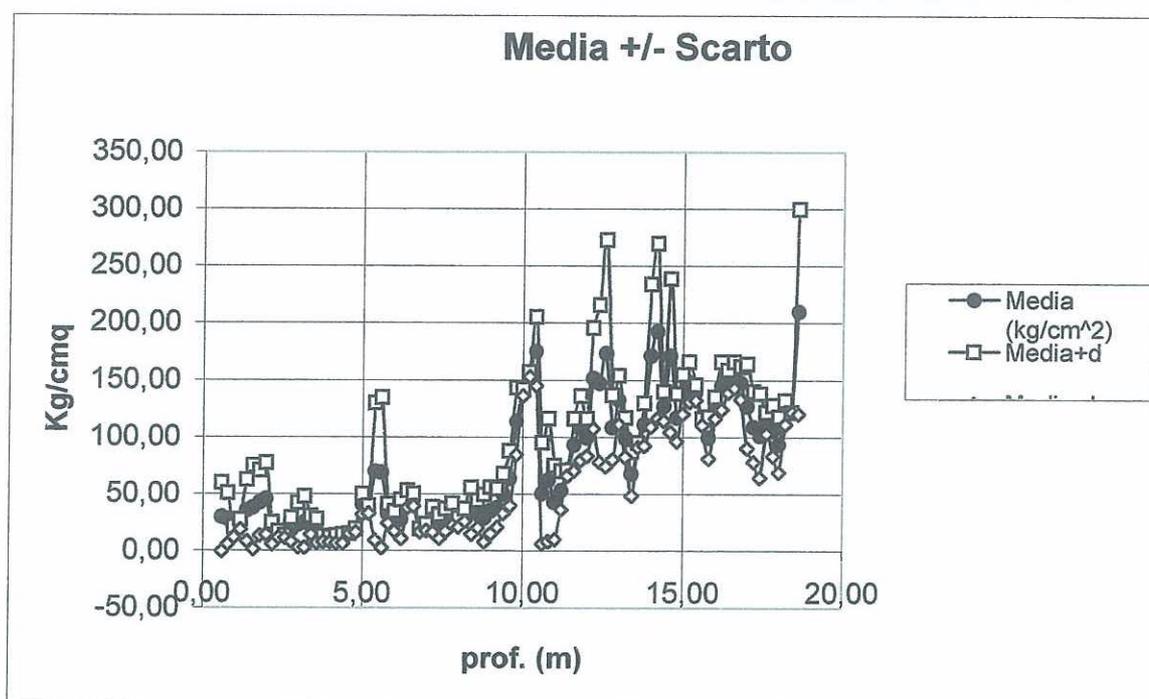
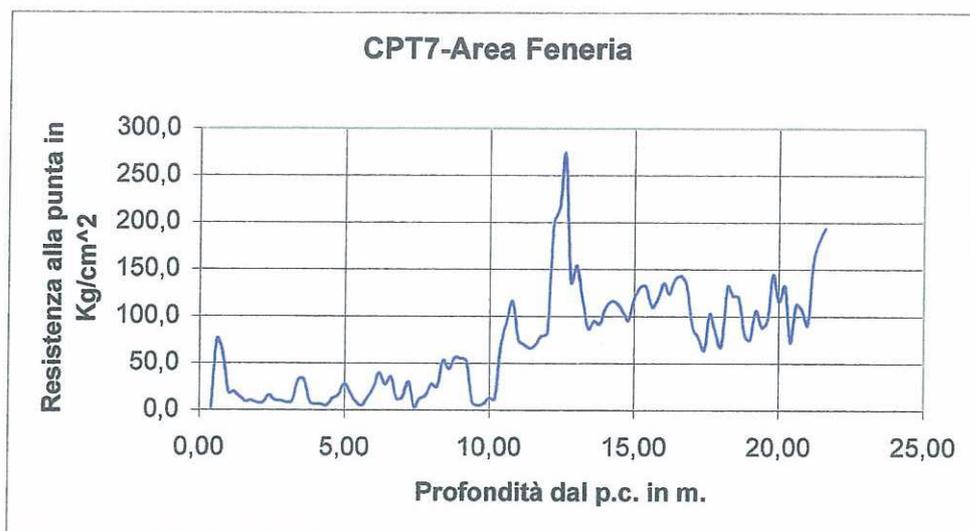


I profili CPT 1, CPT 2, CPT6 e CPT 8, eseguiti nella parte settentrionale di "Feneria", evidenziano un picco, più pronunciato nella prima e nella sesta prova, più sfumato nella seconda e nell'ottava, ad una profondità compresa tra i 5 e i 6 m. I quattro profili, inoltre, presentano cuspidi più o meno pronunciate a partire dalla profondità di 8.00 metri e mostrano una sufficiente omogeneità.

Quanto detto è messo ben in evidenza dal grafico dell'ampiezza del campo definito dalla media \pm lo scarto della resistenza alla punta calcolata per ogni metro sui risultati delle tre prove CPT.

Prove penetrometriche statiche eseguite nella parte Meridionale dell'area "Feneria"

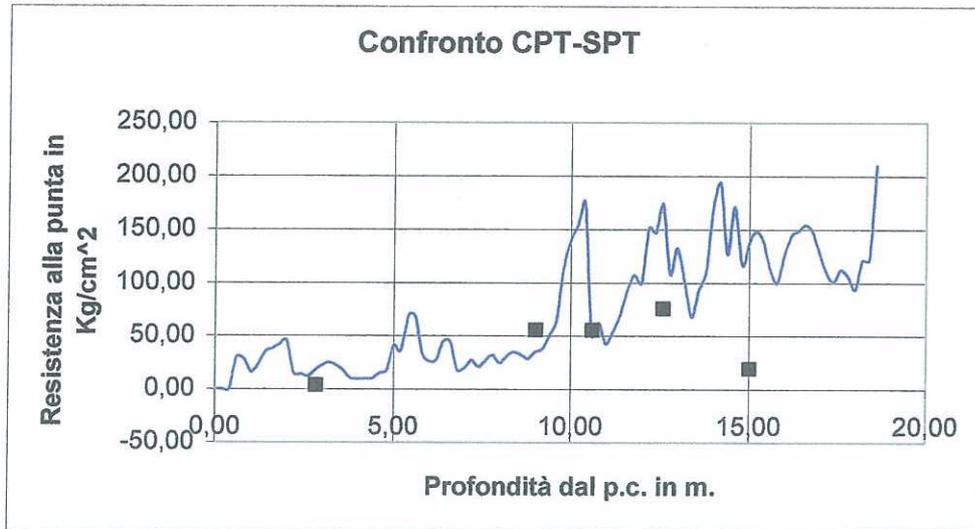




I profili CPT 3, CPT 5, e CPT 7, eseguiti nella parte meridionale di "Feneria", evidenziano un picco, più pronunciato nella terza, più sfumato nella quinta e assente nella settima prova, ad una profondità compresa tra i 5 e i 6 m. I tre profili, inoltre, presentano cuspidi più o meno pronunciate a partire dalla profondità di 10.00 metri e mostrano una sufficiente omogeneità.

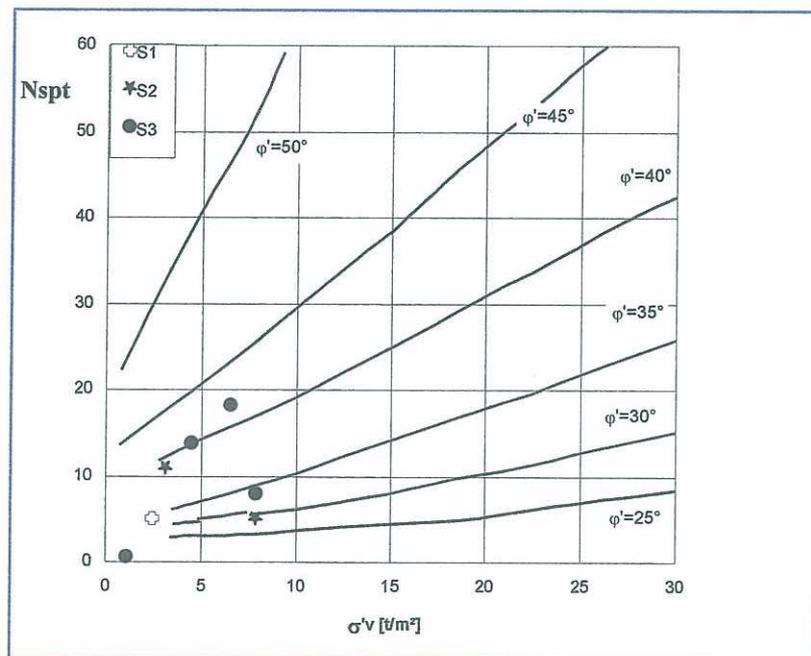
Quanto detto è messo ben in evidenza nell'ultimo grafico dove è riportata l'ampiezza del campo definito dalla media \pm lo scarto della resistenza alla punta calcolata per ogni metro sui risultati delle tre prove CPT. Confrontando i valori delle prove SPT e i valori della resistenza alla punta media nelle tre prove riportati nella fig. n. 7 si può notare che l'accordo tra le

due sperimentazioni, salvo la prova eseguita a 15 m. di profondità, è decisamente accettabile.



I risultati di tutte le prove SPT eseguite nell'area Feneria, inoltre, sono stati utilizzati per fornire una valutazione dell'angolo di attrito φ' attraverso la correlazione empirica di DE MELLO (1977)

Nella Fig. successiva, inoltre, è stato riportato nel citato abaco il risultato delle prove SPT eseguite in tutta l'area Feneria; cinque dei punti sperimentali sono compresi tra le curve $\varphi' = 30^\circ$ e $\varphi' = 35^\circ$. Si discostano da questi valori due prove eseguite probabilmente in corrispondenza di livelli ossidati (paleosuoli) che si posizionano poco al di sotto della curva $\varphi' = 30^\circ$.



5.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FENERIA

Per la valutazione delle proprietà geotecniche di un sottosuolo si possono utilizzare sia i risultati delle prove in sito (SPT e CPT) elaborandoli con note correlazioni empiriche che attraverso i risultati forniti dalla sperimentazione di laboratorio.

Alcuni risultati delle due sperimentazioni sono stati già presentati nel paragrafo precedente.

5.1.1 - RESISTENZA A ROTTURA

I risultati delle prove CPT possono fornire una valutazione dell'angolo di attrito φ' attraverso correlazioni empiriche in cui l'angolo di attrito stesso è correlato ai risultati delle prove CPT attraverso lo stato tensionale effettivo agente alla profondità alla quale è stata eseguita la prova.

Di seguito vengono presentate due tabelle, la tabella II riguardante le prove CPT1, CPT2, CPT6 e CPT8 (Area nord di Feneria) e la tabella III riguardante le prove CPT3, CPT5 e CPT7 (area sud di Feneria).

TABELLA 1 – RELAZIONE TRA R_p MEDIO, φ' E D_r PER I SINGOLI STRATI IN CUI È STATO DIVISO IL TERRENO PRESENTE NEI PRIMI 18 METRI DI PROFONDITÀ IN BASE AI DATI DELLE PROVE CPT1, CPT2, CPT6 E CPT8.

Strato	Profondità (m)	Media R_p (Kg/cm ²)	Attrito interno (gradi)	Densità relativa (%)
1	0.00 – 2.00	28	30	60
2	2.00 – 3.60	13	26	25
3	3.60 – 6.20	55	31	55
4	6.20 – 10.20	58	29	45
5	10.20 – 18.00	110	33	55

TABELLA 2 – RELAZIONE TRA R_p MEDIO, φ' E D_r PER I SINGOLI STRATI IN CUI È STATO DIVISO IL TERRENO PRESENTE NEI PRIMI 19 METRI DI PROFONDITÀ IN BASE AI DATI DELLA PROVA CPT3, CPT5 E CPT7.

Strato	Profondità (m)	Media R_p (Kg/cm ²)	Attrito interno (gradi)	Densità relativa (%)
1	0.00 – 2.00	32	31	50
2	2.00 – 4.80	15	26	30
3	4.80 – 9.20	35	30	35
4	9.20 – 11.40	88	32	50
5	11.40 – 18.00	128	34	65

I dati riportati nelle tabelle sono congruenti con i risultati delle prove geotecniche di laboratorio disponibili con i dati delle prove SPT.



6.0 – CARTE TEMATICHE

I 2 sondaggi meccanici a c.c, le relative prove SPT condotte a varie profondità dal p. di c., le analisi di laboratorio su vari campioni prelevati nel corso delle trivellazioni, i sondaggi sismici in foro effettuati nel febbraio e marzo 2006 dallo scrivente, in uno con quelli pregressi, hanno consentito la redazione delle seguenti carte tematiche

TAV. 2	SEZIONE LITOSTRATIFICA
TAV. 3	CARTA GEOLITOLOGICA
TAV. 4	CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 5	CARTA DELLA STABILITÀ
TAV. 6	CARTA IDROGEOLOGICA
TAV. 7	CARTA DELLA ZONAZIONE SISMICA

6.1 - CARTA GEOLITOLOGICA

La TAVOLA 3 rappresenta l'elaborato di sintesi dei terreni che affiorano nella Loc. "Feneria".

Essa, si presenta pressoché uniforme a causa dei terreni di copertura agraria derivati dall'humificazione degli orizzonti più superficiali.

Pertanto diviene alquanto difficile l'individuazione della linea di contatto fra litologie a diversa caratterizzazione, soprattutto per la natura sostanzialmente simile dei terreni.

Buone indicazioni le hanno fornite i sondaggi effettuati nell'immediato sottosuolo.

E' stata pertanto riconosciuta un'unica litologia con le seguenti caratteristiche geolitologiche:

Terreni piroclastici alluvionali e marini: alternanze di banchi, strati e livelli sovrapposti di limi sabbiosi, sabbie, ghiaie e sabbie ghiaiose (presenza di livelli torbosi a varie profondità per lo più ad andamento lentiforme. Tufo assente e/o presente in blocchi isolati.

Pur nell'ambito della differenziazione riportata, si sottolinea, la natura pressoché consimile dei terreni affioranti nella zona, da ascrivere prevalentemente a prodotti di emissione vulcanica risedimentati per fluitazione.

6.2 - CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA STABILITÀ

La TAVOLA N° 4, Carta geomorfologica, sostituisce di fatto, in uno con quella della zonazione sismica, la carta della stabilità di cui all'art. 11 del Titolo II della L.R. n. 9 del

7/1/83.

Da questa emerge che, l'area Feneria costituisce un *basso morfologico* dove si registrano le minori elevazioni medie del territorio comunale (< 25 metri s.l.m.) e coincide con la valle del Sebeto. Questa corrisponde anche, ad una zona di *basso strutturale* (graben) e vi si registrano le minori elevazioni in senso assoluto con 13,5 metri s.l.m. ;

In corrispondenza della isoipsa di 25 metri, è possibile individuare a tratti, lembi di un *orlo di terrazzo* che corrisponde ad una fase subattuale di ritirata delle acque, quasi del tutto demolito dall'intensa attività antropica ;

E' da rilevare, inoltre che non sussistono nell'intera area particolari problemi di stabilità inerenti alla configurazione topografica del suolo, che si presenta pressoché pianeggiante e con pendenze generali inferiori all' 1÷2 %.

Non ritenendosi, pertanto, molto significativa una carta con una semplice indicazione delle pendenze, è stata redatta una carta geomorfologica d'insieme, certamente più significativa per l'interpretazione sintetica dell'assetto del territorio.

6.3 - CARTA IDROGEOLOGICA.

I terreni che formano l'ossatura della Loc. "Feneria", sono costituiti da acquiferi permeabili per porosità primaria, anche se con coefficienti di permeabilità *K* localmente diversi a causa della variabilità dei litotipi sia in senso verticale che orizzontale.

La permeabilità dei terreni sciolti, infatti, è molto varia soprattutto in funzione della granulometria e dello stato di costipazione: è massima nelle formazioni di scorie, sabbie e pomici a grossi elementi; presentano invece una permeabilità di gran lunga minore le formazioni a grana minuta ed assortita dove è abbondante la presenza di frazione cinerea. La permeabilità generale può inoltre essere ridotta dalla presenza di intercalazioni di paleosuoli ricchi di humus che si presentano talora anche notevolmente argillificati .

Ne deriva, pertanto, una struttura idrogeologica complessa nella quale la circolazione idrica sotterranea avviene per falde sovrapposte.

Attualmente il corso del Sebeto risulta profondamente modificato e canalizzato nel tratto terminale. Una traccia dell'antico alveo si riconosce oggi nel "Fosso di Volla", ridotto insieme al Fiume Reale, a canale di scolo dei liquami fognari provenienti dai vicini centri abitati di Casarea e Tavernanova.

Vengono inoltre riportati i canali di deflusso e la *direzione principale delle linee di deflusso idrico* sotterraneo che sembra risentire inequivocabilmente dell'azione di controllo operata dalla dislocazione tettonica a carattere regionale presente in zona .

E' opportuno precisare che le misure effettuate durante la campagna appena conclusa possono ritenersi solo indicative, in quanto la superficie piezometrica della falda è soggetta ad oscillazioni anche sostenute a seconda delle stagioni, innalzandosi in occasione di prolungate precipitazioni, deprimendosi in seguito a prolungati periodi di siccità.

Per la ricostruzione delle isofreatiche sono state misurate le profondità della superficie piezometrica della falda a partire dal piano di campagna.

Nella scelta dei punti di stazione si è cercato di coprire nel modo più uniforme possibile il territorio, anche se l'intensa urbanizzazione delle aree un tempo agricole, ha ridotto drasticamente il numero dei pozzi accessibili.

Le quote del piano di campagna in corrispondenza dei punti di misurazione, sono state determinate sul terreno appoggiandosi a quelle riportate sulla carta del territorio comunale 1: 2.000.

Le isofreatiche, punti ad eguale altezza piezometrica, hanno equidistanza di 1 metro e sono riferite al livello medio marino.

Nella definizione delle modalità di circolazione delle acque sotterranee, delle direzioni di flusso, e quindi della morfologia del corpo idrico, hanno concorso oltre che l'analisi dei punti d'acqua, anche le caratteristiche litostratigrafiche del territorio..

6.4 - CARTA DELLA ZONAZIONE SISMICA.

La carta della zonazione sismica (Tav. N. 7) è stata redatta, prendendo in considerazione le risultanze delle 2 DH a 30 m, effettuate nel febbraio/Marzo 2006 e di quella disponibile del 1996. Le V_{s30} presentano in media un valore di circa 250 m/sec., che consente, nella progettazione strutturale di opere edili, di adottare uno spettro di risposta elastico corrispondente alla categoria di suolo "C" e che possono così essere riassunti:

$$S = 1,25 \quad - \quad T_b = 0,15 \quad - \quad T_c = 0,50 \quad - \quad T_d = 2,0$$

Mente per quanto concerne il valore di a_g di ancoraggio dello spettro di risposta elastico:

$$a_g = 0,25 \text{ g} \quad (\text{g} = 9,81 \text{ m/sec})$$



7.0 – CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE CONCLUSIVE

Questa relazione scaturisce dal nuovo studio geologico intrapreso per aggiornare i risultati conseguiti nelle precedenti campagne del 1983, 1996 e 2004 per consentire l'integrazione dello strumento urbanistico generale come richiesto dal competente C.T.R. provinciale .

Va chiarito che le indicazioni fornite sono da intendersi di carattere programmatico ai fini urbanistici.

La grande variabilità sia in verticale che in orizzontale dell'assetto geologico del sottosuolo dell'area "Feneria", impone comunque il ricorso a indagini puntuali per qualsiasi tipo di intervento edificatorio.

La discreta mole dei dati disponibili, in uno con i 2 sondaggi sismici in foro (Down Hole) effettuati nelle aree ancora scoperte della Loc. Feneria, hanno consentito di puntualizzarne con maggior precisione, le caratteristiche sismiche dell'intera zona indagata.

Sulla base di tali caratteristiche è stata aggiornata la cartografia richiesta dalla L.R. n° 9 del 7/1/1983.

Sulla base dei risultati ottenuti con le indagini descritte e sulla base dell'esame delle variazioni delle intensità massime in relazione alle condizioni geologiche locali, è stata elaborata la nuova carta della zonazione della Loc. Feneria in prospettiva sismica.

E' da porre l'accento infine sul fatto che i 2 sondaggi S1A e S2A integrati con il sondaggio SS1 (vedi tav.1) effettuati con la metodologia sismica in foro " Down-Hole" e spinti sino a profondità di 30 m, hanno consentito di determinare la V_{s30} caratteristica per la Zona.

Le verifiche analitiche effettuate (vedi allegato 2) hanno confermato che può essere esclusa la possibilità che, sotto l'effetto sismico, possano verificarsi fenomeni di liquefazione nei primi 15 m di profondità dal p.c.

Lo spettro di risposta elastico da adottare nei calcoli strutturali, accertato che il valore medio delle V_{s30} è stato stimato mediamente in 250 m sec, sarà quello corrispondente alla categoria di suolo "C" e che può essere così riassunto:

$$S = 1,25 \quad - \quad T_b = 0,15 \quad - \quad T_c = 0,50 \quad - \quad T_d = 2,0$$

Mente per quanto concerne il valore di a_g di ancoraggio dello spettro di risposta elastico:

$$a_g = 0,25 \text{ g} \quad (\text{g} = 9,81 \text{ m/sec})$$

Lo scrivente, pertanto, ferme restando quanto riportato in precedenza, dichiara che:

- La zona di territorio comunale denominata "Feneria" risulta idonea ad interventi edilizi, come testimoniato dall'intensissima urbanizzazione che negli ultimi 8 ÷ 10 anni ha interessato l'intera zona sia all'interno del territorio comunale di

Casalnuovo che in quello dei Comuni confinanti, con la realizzazione, dei viadotti della RFI e della TAV, della nuova linea della Circumvesuviana, e delle superstrade di raccordo, che l'intersecano ampiamente.

- l'aggiornamento e l'integrazione delle indagini geologiche e geofisiche sopra citate, è stato appositamente condotto per rendere gli elaborati conformi alla nuova classificazione sismica del Comune di CASALNUOVO DI NAPOLI (NA);
- che i risultati scaturiti dalla rielaborazione di tali dati e della vecchia carta della zonazione sismica, sono compatibili con le linee programmatiche generali del P.R.G. Comunale.

Tanto si doveva per l'incarico conferitoci, si resta a disposizione della Spett.le Committenza per qualsiasi chiarimento di ordine tecnico e per eventuali fatti nuovi non prevedibili in questa fase d'indagine.

^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^

Casalnuovo, Maggio 2011


IL GEOLOGO

dott. Lorenzo BONETTI

8.0 - DICHIARAZIONE DI COMPATIBILITA'

In esecuzione alla Determina n.5 del 08/03/2011 del III° Settore: "Pianificazione Urbanistica e Lavori Pubblici" con la quale lo scrivente ing. Vittorio Visone, iscritto all'Ordine Professionale degli ingegneri della Provincia di Napoli al n. 4747, veniva incaricato di effettuare la verifica e la successiva attestazione circa la compatibilità delle previsioni del P.R.G. vigente nel comune di Casalnuovo di Napoli, con lo studio geologico condotto dal dott. Geologo Lorenzo Bonetti e relativo alla riclassificazione sismica del territorio Comunale.

Lo scrivente, pertanto esaminata la documentazione geologica disponibile, relaziona quanto segue:

- ❖ il Comune di Casalnuovo di Napoli, in data 03/06/1981 è stato classificato sismico di terza categoria con grado di sismicità $S = 6$;
- ❖ In fase di redazione del P.R.G., adottato il 16/01/1993 ed in vigore dal 13/01/1998, è stato effettuato lo studio geologico - tecnico conforme agli artt. 11, 12, 13, 14 della Legge Regionale n° 9/83;
- ❖ con deliberazione n° 5447 del 07/11/2002, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania n° 56 del 18/11/2002 e successiva deliberazione n.248 del 24/01/2003, la Giunta regionale, ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania, inserendo il Comune di Casalnuovo di Napoli nella seconda categoria, con grado di sismicità $S = 9$;
- ❖ con le stesse delibere la Giunta Regionale della Campania, ha stabilito che, per l'effetto dell'attribuzione della categoria sismica superiore, vale a dire dell'incremento del grado di sismicità, i comuni già classificati sismici, sono tenuti ad approvare con deliberazione del Consiglio Comunale, una relazione recante la verifica della compatibilità delle risultanze delle indagini geologiche - geotecniche, già predisposte ai sensi degli artt. 11, 12, 13 e 14 della L.R. n° 9/83, con la nuova Categoria Sismica ad essi attribuita dalla predetta deliberazione della Giunta regionale Campania. Nel caso le risultanze delle indagini geologiche già predisposte fossero risultate incompatibili con la nuova categoria sismica si sarebbe dovuto precedere all'adeguamento delle stesse ed alla conseguente variante di adeguamento degli strumenti urbanistici;

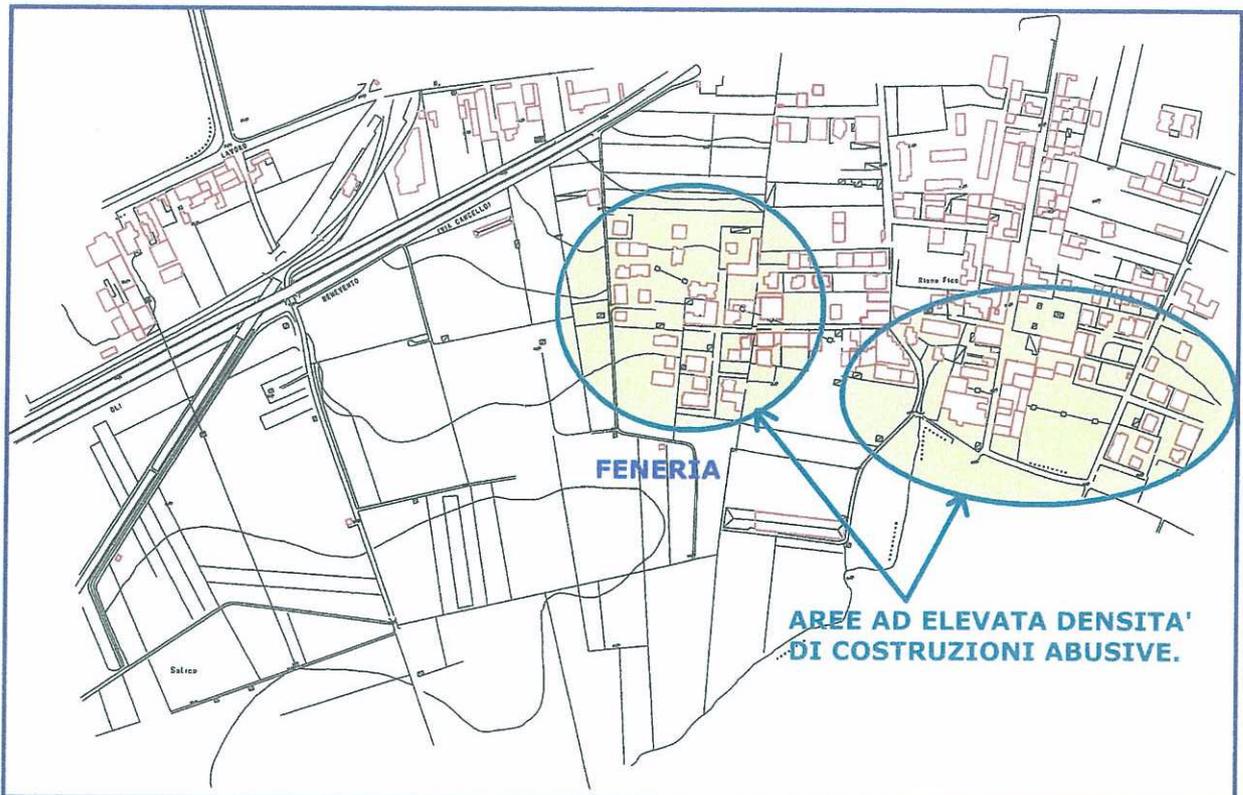
- ❖ con delibera di G.C. n.341 del 16/10/2003 veniva incaricato il dott. Geol. Lorenzo Bonetti della redazione di una relazione recante la verifica di compatibilità delle indagini già predisposte ed allegate al P.R.G. con la nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Campania;
- ❖ con delibera n° 27 del 05/02/2004 della G.C., veniva conferito al Geol. Dott. Lorenzo Bonetti, l'incarico di redigere una nuova carta della zonizzazione sismica del territorio Comunale;
- ❖ in data 06.04-2004 il dott. Lorenzo Bonetti ha registrato al protocollo con n. 14294 la seguente documentazione:
 - a) relazione tecnica illustrativa della nuova carta della zonizzazione sismica;
 - b) carta della zonizzazione aggiornamento anno 2004;
 - c) dichiarazione relativa alla verifica di compatibilità delle indagini geognostiche già predisposte ai sensi degli artt. 11,12 e 13 della L.R. n° 9/83 con la nuova categoria sismica attribuita al Comune di Casalnuovo di Napoli con D.G.R.C. n° 5447/2002;
- ❖ con delibera di G.C. n° 08 del 30/04/2004 veniva approvata la documentazione trasmessa dal dott. Lorenzo Bonetti, inviata alla Provincia, in data 10/08/2004;
- ❖ in data 11/11/2004 con nota n.45339 acquisita agli atti del protocollo generale di questo Ente, ha trasmesso copia del parere n° 063/2004 della Sezione Provinciale di Napoli del Comitato Tecnico Regionale, con il quale viene formalizzata la richiesta di integrare la pratica con un'ulteriore documentazione tra cui, la Dichiarazione dei progettisti (architettonico e strutturale) circa la compatibilità del Piano Regolatore Generale con le risultanze dello studio geologico prodotto, specie in relazione alla località "Feneria", dove potrebbero verificarsi fenomeni di liquefazione spontanea anche per modesti valori di accelerazione del suolo nel corso di un evento sismico;
- ❖ con deliberazione di G.C. n° 43 del 02/02/2006, veniva conferito al Dott. Lorenzo Bonetti, l'incarico di effettuare ulteriori indagini richieste dal C.T.R.;
- ❖ in data 29/03/2006 il geologo dott. Lorenzo Bonetti con nota acquisita agli atti del protocollo generale di questo Ente con n° 14272, ha trasmesso le indagini integrative richieste, e costituite da : Relazione geologica ed indagini geognostiche

integrative della Loc. "FENERIA" ai fini della riclassificazione sismica del territorio del Comune di Casalnuovo di Napoli;

Pertanto:

- Vista la documentazione innanzi descritta, prodotta dal Geologo dott. Lorenzo Bonetti, incaricato dall'Ente
- Vista la documentazione allegata al vigente P.R.G. adottato in data 16/01/1993 ed in vigore dal 13/01/98;

Considerato che la località "FENERIA", in base al vigente P.R.G. ha destinazione urbanistica "E - Agricola", nella quale è previsto un indice di fabbricabilità Territoriale $m^3/m^2 = 0,05$ ed un'altezza massima consentita di ml. 7,00 e quindi di costruzioni di modesta entità, constatato, inoltre che detta zona allo stato si osserva sui margini settentrionali la massiccia presenza di insediamenti abusivi (Via Arcadia - Via Esperia, Via Etruria, Via Brunelleschi, Via Casa dell'acqua, Via Casamanna), mentre nelle fasce meridionali sono state realizzate opere di rilevante consistenza strutturale: Viadotti in sopraelevata della Rete Ferroviaria Italiana (RFI) dell'alta Velocità (TAV)



lo scrivente ing. Vittorio Visone iscritto nell'ordine degli Ingegneri della provincia di Napoli al n° 4747, da più di 30 anni, in ottemperanza all'incarico conferitogli con Determina n° 05 del

