

IL COMMITTENTE

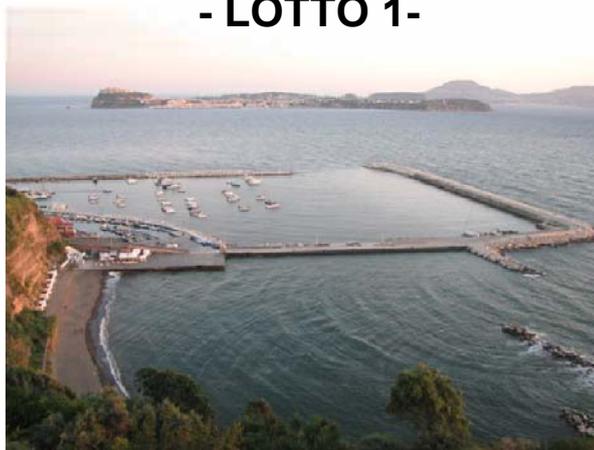


COMUNE DI MONTE DI PROCIDA
Provincia di Napoli

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

OPERA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE STRUTTURE PORTUALI
DEL PORTO DI ACQUAMORTA CON INTERVENTI SUI MOLLI DI
SOPRAFLUTTO E SOTTOFLUTTO - OPERE DI COMPLETAMENTO
- LOTTO 1-



PROGETTISTI

U.T.C. Monte di Procida

07/2018	consegna			
DATA	EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

FASE D'INCARICO

PROGETTO DEFINITIVO

TIPO ELABORATO

DOCUMENTAZIONE

OGGETTO ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA

N° ELABORATO

REL_GEO

NOME FILE : Mascherine def.dwg

SCALA

I N D I C E

1. PREMESSA
2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO
3. INQUADRAMENTO GEO-LITOLOGICO
4. ESAME GEOTECNICO DELLA FALESIA INTERESSATA DAL P.P.
5. SONDAGGI GEOGNOSTICI
 - 5a. SONDAGGI SISMICI
 - 5b. PROVE PENETROMETRICHE
6. FALDA ACQUIFERA MARINA
7. CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI
8. LIQUEFAZIONE
9. ANALISI GEOSTATICA E CARATTERIZZAZIONE SISMICA
10. INTEGRAZIONI FONDAZIONI-TERRENO

- Sondaggi penetrometrici dinamici: N°4
- Sondaggi sismici a rifrazione: N°2
- Acquisizione di tutti i dati riguardanti le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione
- Ricerca bibliografica atta a reperire eventuali dati e notizie utili al lavoro in oggetto
- Relazione sui risultati delle indagini effettuate

Lo scrivente, in qualità di geologo incaricato del presente lavoro, ha provveduto alla programmazione delle indagini, curandone gli aspetti tecnici/esecutivi e, sulla base dei risultati emersi, ha provveduto anche alla descrizione dei terreni di fondazione.

2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area del P.P. può suddividersi in due zone ben distinte: la prima, va da Punta Torre di Fumo e fino al Pontile Acquamorta, la seconda, dal Pontile Acquamorta e fino alla scogliera che limita la spiaggia Acquamorta.

Il primo tratto è stato completamente interrato da materiale di riporto, per cui è stata ricavata una larga fascia (ca 55 mt) che prima veniva invasa dal mare. Adesso è una striscia pianeggiante con altezza media di ca. 2,00 mt s.l.m..

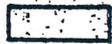
Il secondo tratto, invece, che prima era una stretta striscia di sabbia, in seguito alla realizzazione della scogliera, si è allargato, aumentando la superficie sabbio-

COMUNE DI MONTE DI PROCIDA

PIANO PARTICOLAREGGIATO
DELLA ZONA PORTUALE

SCALA 1:4000

LEGENDA



ZONA 'A'



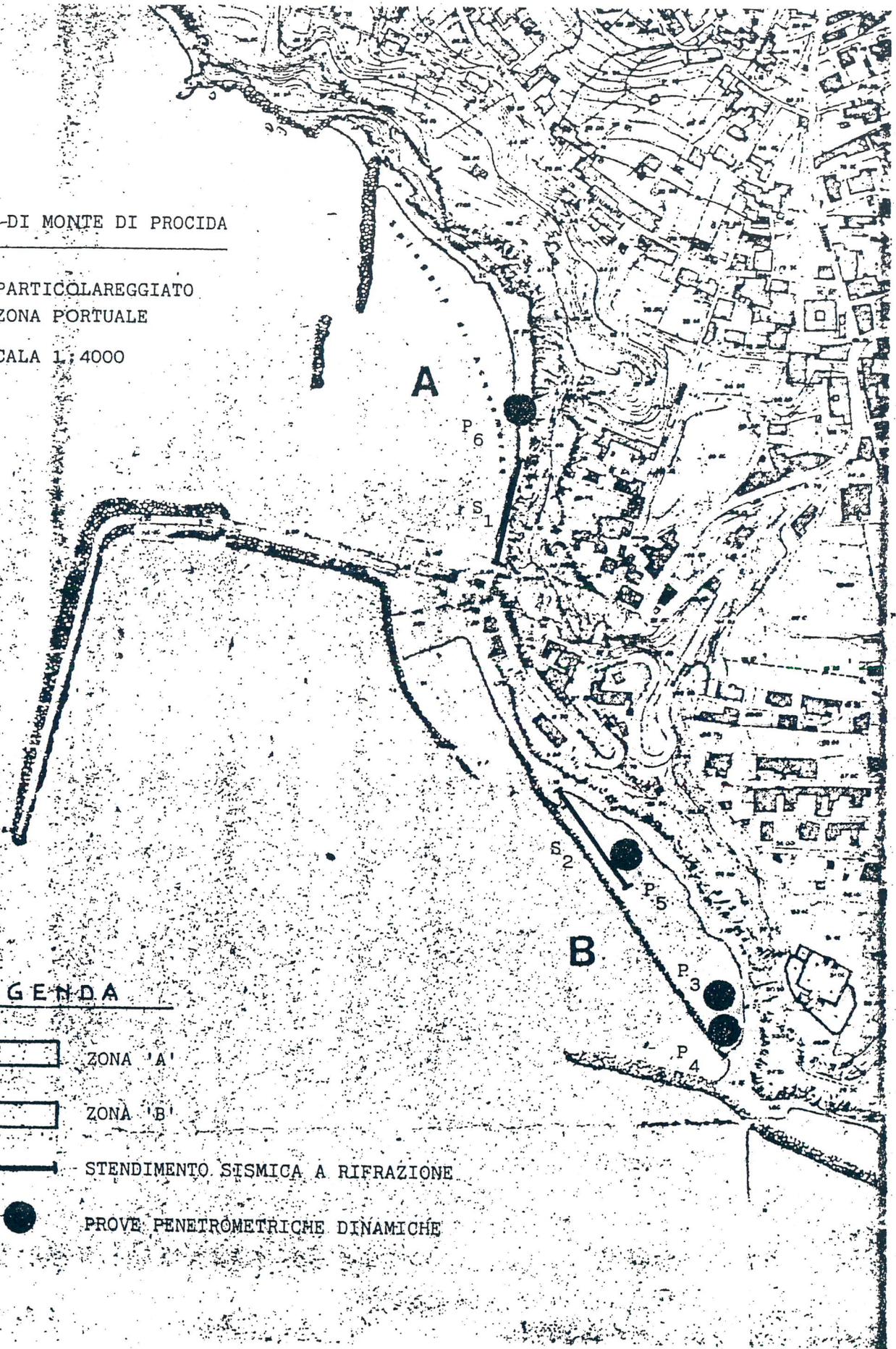
ZONA 'B'



STENDIMENTO SISMICA A RIFRAZIONE



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE



sa.

Ambedue i tratti sono dominati dalla falesia costiera inclinata sull'orizzontale di ca. $70^{\circ}/30^{\circ}$ ed in alcuni punti fino alla verticalità.

Praticamente, per una prima altezza di ca. 30 mt essa risulta quasi verticale, poi subisce una brusca rottura di pendenza con inclinazione sul 40° .

3. INQUADRAMENTO GEO-LITOLOGICO

Il comune di Monte di Procida rientra nel distretto vulcanico dei Campi Flegrei che, insieme al Vesuvio, forma l'area di vulcanismo attivo della Campania.

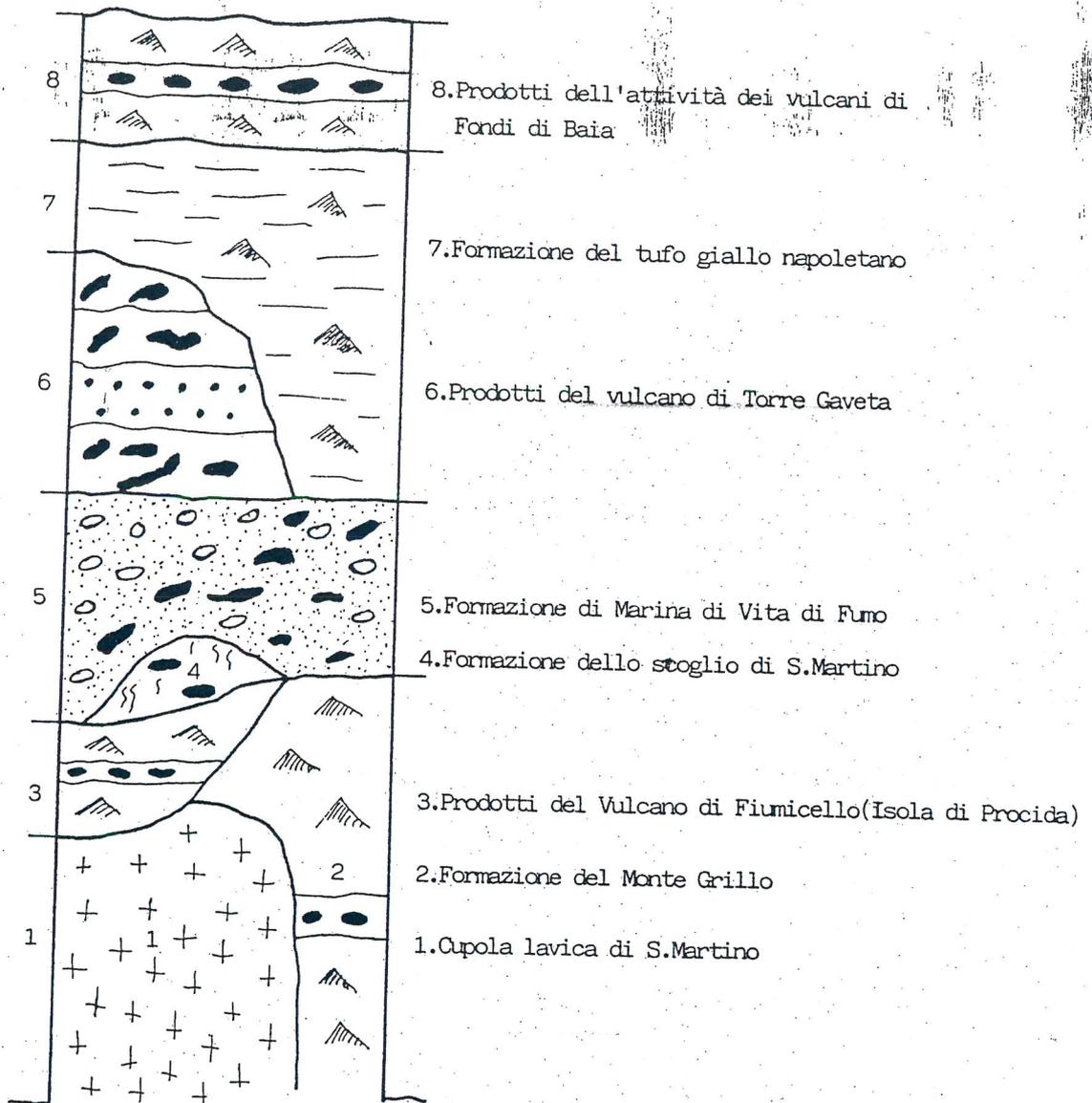
Tutta l'area dei Campi Flegrei è ricoperta da materiale vulcanico formato da prodotti piroclastici, tufi e colate laviche di diversa epoca e, probabilmente, di diversa composizione.

Tale serie flegrea si riduce e si impoverisce man mano che ci si avvicina all'edificio vulcanico del Somma-Vesuvio.

In particolare, il Comune di Monte di Procida è una delle aree più complesse e interessante del vulcanismo antecedente al TUFO GIALLO NAPOLETANO. In questa area si distinguono perlomeno 5 attività vulcaniche principali (fig.1) che sono quasi certamente in relazione ad altrettanti centri eruttivi, dal basso verso l'alto:

- 1) FORMAZIONE DELLA CUPOLA LAVICA DI S.MARTINO
- 2) FORMAZIONE DEL MONTE GRILLO (Alternanza di grosse

FIG. 1



SCHEMA STRATIGRAFICO DEI PRODOTTI VULCANICI AFFIORANTI NELLA
ZONA DI MONTE DI PROCIDA (FRA MILISCOLA E TORREGAVETA).
(Dal Boll. Soc. Geol. Ital. 109 (1984)).

scorie di 30/40 cm di diametro e livelli cineritici, per uno spessore di 120 mt ca.

- 3) FORMAZIONE DELLA BRECCIA DI MARINA DI VITA DI FUMO, poggiate sulla precedente. Con uno spessore variabile da 20 mt ca. (Marina di Vita di Fumo) a pochi metri nella parte alta del M. GRILLO e Acquamorta.

Il componente essenziale, dal punto di vista litologico, è dato da grosse scorie molto vetrose ricche di fenocristalli di sanidino.

Nella parte basale vi è un banco di scorie saldate.

- 4) FORMAZIONE COSTITUITA DA UN BANCO DI SCORIE di ca. 40 mt di spessore, nella zona di Torre Gaveta. Essa si sussegue con regolarità lungo tutto il Monte di Procida, diminuendo di spessore andando verso Miliscola (ca. 1 mt).

- 5) Nella zona di Torre Gaveta tra le lave di base e la breccia di Vita di Fumo, affiora un livello piroclastico spesso ca. 1 mt con una perfetta tessitura eutassitica, che ha arrossato il sottostante paleosuolo (Scoglio di S. Martino).

In discordanza sui prodotti di Monte di Procida, nella zona orientale, poggia il TUFO GIALLO NAPOLETANO; infine i prodotti dell'attività recente dei Campi Flegrei costituiscono l'ultimo livello della serie stratigrafica di Monte di Procida.

Questi affiorano in buona esposizione per uno spessore

di ca. 15 mt sotto il cimitero di Vita di Fumo e sono costituiti da ceneri grigie con stratificazioni incrociate contenenti frammenti di ossidiana e lenti di pomici vetrose ed a spigoli vivi.

Intercalate alle formazioni principali appena descritte si rinvencono piroclastiti stratificate da caduta (livelli di pomici sulla spiaggia di Acquamorta) dovuta ad una attività non localizzata in quest'area.

4. ESAME GEOTECNICO DELLA FALESIA INTERESSATA DAL P.P.

Ad un esame attento e meticoloso, per tratti di costone, risulta che i terreni, che costituiscono il tratto che va da Punta Torre di Fumo al Pontile Acquamorta sono i seguenti dall'alto in basso:

—CENERI (POZZOLANE) grigie di copertura: incoerenti, sono quelle che danno i maggiori problemi, sia per la facilità con cui vengono erose dalle acque di dilavamento e di infiltrazione, sia per la erosione eolica. L'appesantimento ad opera delle acque di infiltrazione provoca continui smottamenti, specie sotto il cimitero dove si nota una cupola di distacco, con materiale in continua caduta per gravità. L'arretramento del costone, in seguito a questi crolli, potrà, a breve scadenza, insidiare addirittura il cimitero.

—ALTERNANZA di CENERI, SABBIE, LAPILLI sottilmente stratificate e cementate, a consistenza LAPIDEA, che costitui-

scono il basamento su cui poggiano le suddette piroclastiti fini, sciolte. La consistenza lapidea di questi materiali provoca crollo di blocchi quando l'erosione eolica, asportandone la parte meno resistente, provoca la formazione di tetti sporgenti che per gravità crollano.

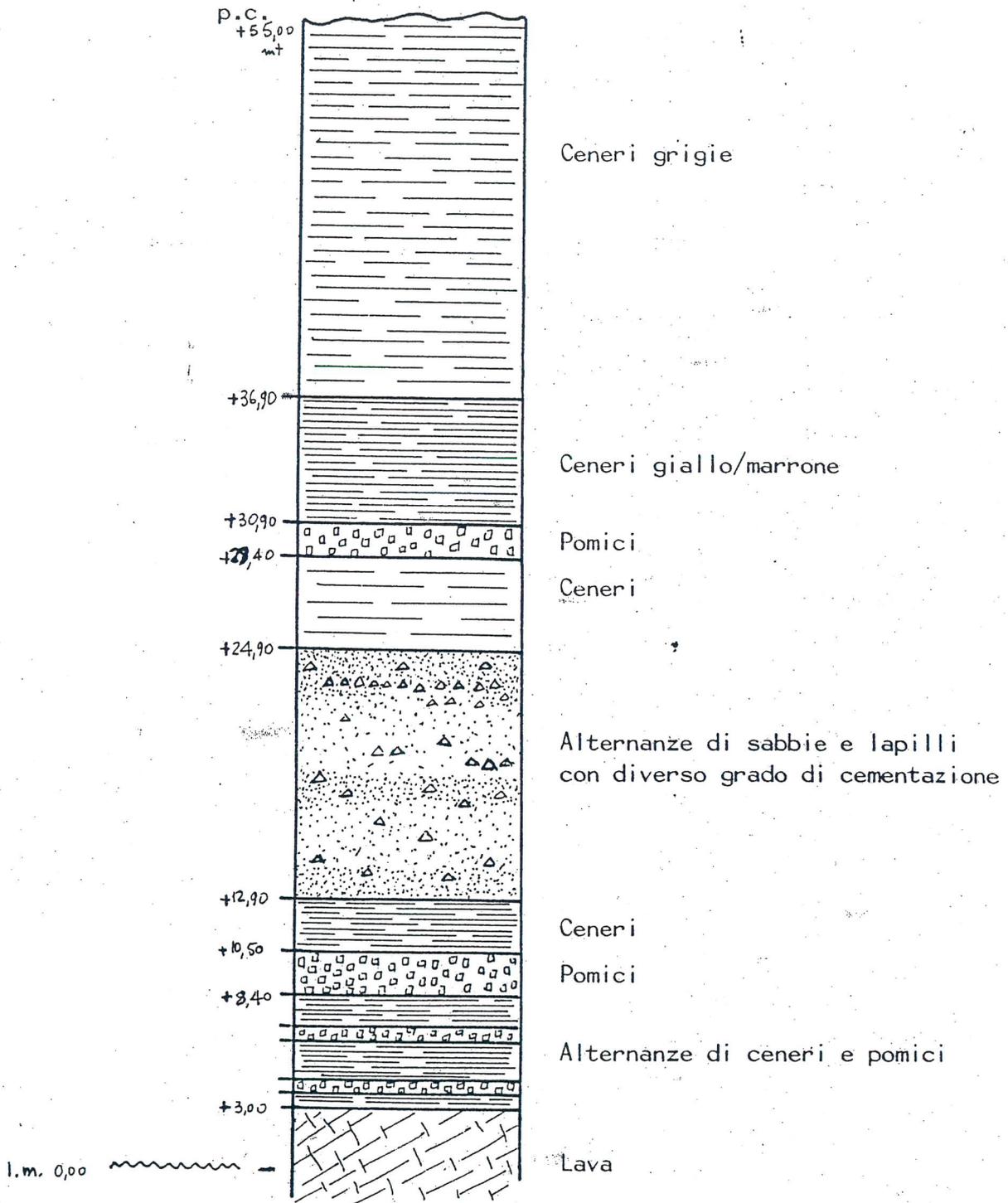
---BRECCIA, compare, con una grossa bancata, al di sotto di queste piroclastiti lapidee. Essa è costituita da un insieme di litici, lapilli e pomici con scarsa matrice fine. Anch'essa è soggetta ad erosione eolica che, asportandone il materiale fine, provoca franette per gravità.

Essa è presente con una grossa bancata in tutto il primo tratto

La realizzazione della scogliera e il conseguente interrimento del tratto tra la falesia e la scogliera con materiale di risulta, è servita ad evitare uno degli inconvenienti primari: LO SCALZAMENTO AL PIEDE ad opera del moto ondoso. Infatti, adesso, zone prima occupate dal mare si ritrovano circa 2,0 mt al di sopra del livello marino.

Osservando la pendenza del costone incombente su tutto il tratto in esame, si nota che essa ha un angolo che, mediamente, va dagli 80° ai 90°. Tale pendenza è sufficiente a garantire che una eventuale caduta di piccoli blocchi di materiale lapideo avvenga quasi verticalmente, senza eccessivo rotolio. I piccoli smottamenti di materiale incoerente, inoltre, a quanto si è potuto notare, anche esaminando i precedenti smottamenti in questo tratto, non hanno mai raggiunto distanze superiori ai 10 mt dalla pare-

FIG. 2



SUCCESSIONE DEI TERRENI VISIBILI IN CORRISPONDENZA DELLA SPIAGGIA DI ACQUAMORTA.

te.

Il tratto di costone che sovrasta la spiaggia di Acquamorta, invece, è costituito dai seguenti terreni (fig.2):

—CENERI (POZZOLANE) grigie di copertura (spessore ca. 30mt) incoerenti nella parte superiore e grado di compattezza che aumenta man mano che si scende.

—ALTERNANZA DI CENERI GIALLOGNOLE, POMICI E SABBIE, compatte e stratificate.

—LAVA BASALE che compare a ca. 3/4 mt s.l.m..

Anche in questa zona sussistono gli stessi problemi del costone precedente: cioè caduta di blocchi di materiale lapideo e smottamenti del materiale incoerente, ad opera dell'acqua meteorica.

5. SONDAGGI GEOGNOSTICI

Tenendo conto della conoscenza che il sottoscritto ha della zona, del materiale già esistente a livello comunale e considerate le modeste infrastrutture che andranno a realizzarsi, sono state previste le seguenti indagini geognostiche (per la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica ai fini sismici):

—N°4 prove penetrometriche dinamiche

—N°2 sondaggi sismici

Tali indagini servono ad evidenziare discontinuità nel sottosuolo e a ricostruire con esattezza la successione stratigrafica.

Esse sono state confrontate con un sondaggio stratigrafico già esistente (allegato alla presente) e sono risultate in accordo ad esso.

L'ubicazione di tali indagini geognostiche è visibile nelle planimetrie allegate.

5a. SONDAGGI SISMICI

Per la descrizione delle apparecchiature e della metodologia, nonché dei grafici relativi, si rimanda ai fascicoli allegati.

Esse sono state eseguite dalla Società ORIONE S.r.l..

I dati ottenuti, pur essendo soddisfacenti per i primi due strati, sono stati alquanto disturbati dal rumore di fondo delle onde marine, per cui la determinazione del terzo strato è stata definita da fenomeni di riflessione parzialmente visibili per strisciata. Si è potuto ricavare solo la velocità delle onde L, non lo spessore.

Essi, comunque, sono perfettamente aderenti a valori tipici di terreni similari (Sabbie in acqua e terreno di riporto) (vedi TAB IV).

5b. PROVE PENETROMETRICHE

Allo scopo di completare l'indagine con i parametri di natura geotecnica, si è ritenuto effettuare n°4 prove pene-

trometriche dinamiche. Per realizzare ciò, è stato impiegato un penetrometro dinamico DLO30, le cui caratteristiche sono illustrate nella scheda allegata. Esso permette di misurare ogni 10 cm di infissione, il numero di colpi necessario per la penetrazione delle aste.

I risultati sono visibili nei grafici allegati.

Essi sono stati effettuati dalla Società ORIONE S.r.l..

Dai grafici è stato possibile raggruppare e mediare per strati omogenei il N° di colpi, fino a formare una stratigrafia media in cui ogni orizzonte presenta valori del Nc omogenei.

L'insieme delle risultanze consente di ottenere, pertanto, il quadro generale delle caratteristiche meccaniche di vari orizzonti, quasi sempre in accordo con i dati geofisici.

6.FALDA ACQUIFERA MARINA

Essendo la zona in esame situata lungo la fascia costiera, essa è costituita da spiaggia sabbiosa da un lato (Zona A) e terreno di riporto dall'altro (Zona B) con acqua, quindi, che per la Zona A è a poche decine di cm di profondità, e per la Zona B al di sotto del terreno di riporto (ca.2,00 mt), pertanto, eventuali fondazioni superficiali dovranno tenere conto di ciò, penalizzandone i carichi.

7. CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI

Ritenendo le prove penetrometriche le sole indagini atte a permettere di ricavare i parametri di resistenza a rottura e di rigidità, si è proceduto alla elaborazione delle varie prove, ricavandone delle medie per valori significativi di N_c .

I valori significativi di N_c danno una valutazione dello stato di addensamento dei vari orizzonti piroclastici, per le singole zone a cui corrispondono e per le varie profondità, inoltre, danno un quadro più preciso dei valori delle caratteristiche meccaniche.

Sfruttando infatti una serie di correlazioni tra N_c e i parametri meccanici, nonostante l'inevitabile grado di approssimazione, vi è la possibilità di ottenere un panorama completo dei valori di resistenza a rottura, di rigidità, etc..

I valori dei moduli edometrici in condizioni non drenate sono ottenuti dai valori di N_c sulla base della relazione $E_0 = 8 \cdot N_c$ (valida per sabbie) (vedi Tab. I: P6-P5-P4-P3).

I moduli edometrici, ottenuti a partire dai risultati delle prove penetrometriche, costituiscono un punto di riferimento ben preciso per una valutazione dei cedimenti sotto l'azione dei carichi trasmessi dalle costruzioni e ciò perchè le successioni piroclastiche rappresentano delle facies litologiche in cui gli assestamenti sono pressochè contemporanei all'applicazione dei carichi.

In Tab. I vengono riportati i valori di rigidità (I_r)

TAB. I

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE RICAVATE DALLA PROVA PENETROMETRICA P₃

ORIZZONTI STRATIGRAFICI DI RIFERIMENTO	Nc medio	γ (gr/cm ³)	σ_y ² (Kg/cm ²)	Dr (%)	φ	E_o (kg/cm ²)	C (Kg/cm ²)	Ir	I crit	
									$\frac{B}{L} = \frac{B}{L}$	$\frac{B}{L} = \frac{B}{L}$
Da 0 a -1,50 mt	15	1,5	0,225	45	30°	120	0	307	152	70
Da -1,60 e oltre	≥ 100	1,75	> 0,272	≥ 85	≥ 42°	≥ 800	0	1086	952	325
CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE RICAVATE DALLA PROVA P ₄										
Da 0 a -1,90 mt	11	1,5	0,285	33	30°	88	0	178	152	70
Da -2,00 a -4,00	34	1,7	0,68	68	35°	374	0	262	283	120
Da -4,10 e oltre	≥ 100	1,75	> 0,68	≥ 85	≥ 42°	≥ 800	0	434	952	325

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE RICAVATE DALLA PROVA PENETROMETRICA P₆

TAB. I

ORIZZONTI STRATIGRAFICI DI RIFERIMENTO	Nc	γ (gr/cm ³)	σ_y (Kg/cm ²)	Dr (%)	φ	E _o (kg/cm ²)	C (Kg/cm ²)	Ir	I crit	
									B/L _o	B/L _o
Da 0 a -1,10 mt	6,5	1,7	0,187	25	29°	52	0	164	140	65
Da -1,20 a -4,10	42	1,72	0,697	75	38°	336	0	205	472	186
Da -4,20 e oltre	≥ 80	1,75	>0,697	≥ 85	≥ 42°	≥ 640	0	339	952	325

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE RICAVATE DALLA PROVA PENETROMETRICA P₅

TAB. I

ORIZZONTI STRATIGRAFICI DI RIFERIMENTO	Nc	γ (gr/cm ³)	σ_y (Kg/cm ²)	Dr (%)	φ	E _o (kg/cm ²)	C (Kg/cm ²)	Ir	I crit	
									B/L _o	B/L _o
Da 0 a -2,00	32	1,5	0,3	64	35°	256	0	404	283	120
Da -2,10 a -3,30	7,5	1,7	0,561	30	29°	60	0	64	140	65
Da -3,40 e oltre	≥ 100	1,75	> 0,561	≥ 85	≥ 42°	≥ 800	0	528	952	325

secondo Vesic, ottenuti a partire dai valori del modulo edometrico non drenato E_0 .

I parametri di rigidità, d'altra parte possono essere ottenuti sfruttando la nota relazione che lega le costanti elastiche alla velocità delle onde sismiche (V_l) e alla densità del terreno.

I valori delle velocità V_l sono stati ricavati da prove sismiche effettuate in sito.

Mettendo in relazione V_l al modulo E , per valori del coefficiente di Poissons pari a 0,25, si ottengono i valori di Tab.II.

Sempre nella stessa tabella, i dati della V_l sono stati trasformati in termini di RIGIDITA' SISMICA.

Nella Tab.II sono riportati anche i valori di G (modulo di elasticità tangenziale), ottenuti sulla base della relazione di OHSAKI e IWASAKI, che correla questo parametro al numero di colpi della prova SPT. Applicando infine la nota relazione che correla G a V_T sono stati ottenuti dei valori indicativi della velocità delle onde trasversali nei vari orizzonti piroclastici.

Da un confronto dei valori di E e G dedotti in termini statici da correlazioni sperimentali con le prove penetrometriche con quelli ottenuti dai parametri della V_l e V_T in termini dinamici, si nota che questi ultimi sono abbondantemente sovrastimati rispetto ai corrispondenti moduli statici, come del resto è ampiamente prevedibile se si pensa che il modulo E è una funzione decrescente della sollecitazione, ossia diminuisce al crescere della solleci-

ZONA A

TAB.II - Parametri elastici, dedotti sulla base di dati dinamici, confrontati con le rigidità sismiche e gli incrementi sismici per i vari orizzonti del substrato.

ORIZZONTE STRATI- GRAFICO DI RIFE- RIMENTO	ORIZZONTE SUPER- FICIALE (a) 1,5	ORIZZONTE PIROCLA- STICO INTERMEDIO (b) 1,73	ORIZZONTE BASALE (c) 1,75
PROFONDITA' (mt)	da 0 a -2,00 mt	da -2,00 a -7,00	da -7,00 e oltre
Vl (media) (m/sec.)	290	450	850
RIGIDITA' SISMICA (V · γ)	0,493	0,778	1,487
G* (Kg/cm ²)	536	2387	3996
VT* (m/sec)	598	1187	1533
η	al passaggio tra a-b = 0,33	al passaggio tra b-c = 0,47	al passaggio tra a-c = 0,8
η_w	0,96	0,96	0,96
$\eta + \eta_w$	1,29	1,43	1,76
Eo (Kg/cm ²)	410	648	1239
*Questi valori sono stati computati sulla base di prove penetrometr;			

Note: a, b, c: orizzonti del substrato

η = incremento sismico per substrato piroclastico duro in rapporto alla scala unitaria di riferimento (granito $\eta = 0$).

η_w = incremento sismico dovuto alla presenza della falda

ZONA B

TAB.II - Parametri elastici, dedotti sulla base di dati dinamici, confrontati con le rigidità sismiche e gli incrementi sismici per i vari orizzonti del substrato.

ORIZZONTE STRATIGRAFICO DI RIFERIMENTO	ORIZZONTE SUPERFICIALE (a) 1,5	ORIZZONTE PIROCLASTICO INTERMEDIO (b) 1,7	ORIZZONTE BASALE (c) 1,75
PROFONDITA' (mt)	da 0 a -1,50	da -1,50 a -3,20	-3,20 e oltre
VI (media) (m/sec.)	280	380	650
RIGIDITA' SISMICA (V · γ)	0,42	0,646	1,14
G^* (Kg/cm ²)	1265	1318	4777
VT* (m/sec)	918	880	1652
η	al passaggio tra a-b = 0,31	al passaggio tra b-c = 0,41	al passaggio tra a-c = 0,72
η_w	0,91	0,91	0,91
$\eta + \eta_w$	1,22	1,32	1,63
E_0 (Kg/cm ²)	350	538	948
*Questi valori sono stati computati sulla base di prove penetrometr;			

Note: a,b,c: orizzonti del substrato

η^* = incremento sismico per substrato piroclastico duro in rapporto alla scala unitaria di riferimento (granito $\eta = 0$).

η_w = incremento sismico dovuto alla presenza della falda

tazione. Nelle prove statiche la sollecitazione è maggiore, di qui i bassi valori dei parametri di rigidità.

In conclusione, sia i dati penetrometrici che i valori della velocità delle onde sismiche, consentono l'ottenimento di una serie di parametri meccanici. Osservando la variazione di tali parametri con la profondità, si osserva, generalmente, un progressivo aumento, dei valori della resistenza a rottura e della rigidità, con la profondità.

L'eventuale presenza a piccola profondità di masse con elevata densità, a diretto contatto con le successioni piroclastiche caratterizzate da bassi valori della densità, condiziona localmente la variazione in profondità della rigidità sismica, con evidenti ripercussioni nel comportamento dinamico di questa parte del territorio comunale.

8. LIQUEFAZIONE

I terreni in esame, si possono definire LITOTIPI SABBIOSI, cioè terreni granulari molto permeabili e, pertanto, soggetti in caso di sollecitazione sismica, a perdite di resistenza al taglio (Liquefazione).

La densità relativa (Tab.I) è un parametro significativo di ciò. Per valori di $D_r=70\%$ e per pressioni di confinamento σ_v di 1,5-2 kg/cmq, si annulla quasi del tutto il fenomeno della liquefazione, mentre, tale possibilità esiste per valori di D_r minori e per profondità comprese tra 0 e 1,5 mt (per la Zona A) e tra 0 e 3,0 mt (per la zona B).

Tenendo conto, inoltre, che si tratta di terreni in acqua, la liquefazione sarebbe possibile, in caso di evento sismico, per lo strato superficiale.

9. ANALISI GEOSTATICA E CARATTERIZZAZIONE SISMICA

La zona indagata, a parte la falesia costiera che la sovrasta, appare perfettamente stabile e priva di dissesti superficiali.

L'intero territorio comunale rientra in zona sismica di II categoria (S=9).

L'indagine eseguita indica che litologicamente ci si trova al cospetto di materiali incoerenti rappresentati essenzialmente da sabbie di varia consistenza.

Nelle Tab. II A e B, sono stati calcolati gli incrementi sismici (Medvedev) per i vari orizzonti del substrato, che, comunque risultano inferiori all'incremento sismico locale, calcolato prendendo in considerazione la rigidità sismica di riferimento del basamento lavico (5) e la rigidità media degli orizzonti stratigrafici della Tab. II A e B.

Si hanno, pertanto, i seguenti valori:

ZONA A

$$\eta = 1,23$$

$$\eta_w = 0,96$$

$$\eta + \eta_w = 2,19$$

TAB. IV

Tipo di terreno	V_n (Km/s)	ρ_n (gr/cm ³)	$V_n \cdot \rho_n$	$V_0 \cdot \rho_0 / V_n \rho_n$
Graniti	3.2	2.9	9.3	1
Calcari e conglom	2.56-1.43	2.8-2.0	7.2-2.86	1.29-3.24
Marne-gesso e sim.	1.7-0.97	2.4-1.7	4.1-1.65	2.56-5.59
Ghiaia-Rena	1.2-0.51	2.0-1.6	2.4-0.81	3.86-11.55
Terreno sabbioso	0.91-0.34	1.9-1.6	1.76-0.55	5.22-16.20
Terreno argilloso	0.85-0.34	2.0-1.6	1.70-0.55	5.40-16.20
Terreno di riporto	0.34-0.11	1.5-1.3	0.51-0.15	20.25-62.30

dove:

V_n =velocita' di propagazione delle onde elastiche trasversali nei vari terreni.

V_0 =velocita' di propagazione delle onde elastico del granito.

ρ_n =densita' specifica dei vari terreni

ρ_0 =densita' specifica del granito.

ZONA B

$$\eta = 1,39$$

$$\eta_w = 0,91$$

$$\eta + \eta_w = 2,3$$

La conoscenza dell'incremento sismico locale ci permette di calcolare il fattore sismico correttivo di amplificazione locale (amplificazione sismica locale) K, che ci è dato dalla formula:

$$K = 1 + \log (\eta + \eta_w)$$

il cui valore è:

- per la ZONA A $K = 1,34$

- per la ZONA B $K = 1,36$

Tenendo conto che si parte da una accelerazione di base che per il Comune di Monte di Procida (S=9) è:

$$K_b = 0,6 \text{ g}$$

che è quella registrata nella stazione accelerometrica dell'ENEL, a noi più vicina, cioè quella di Torre del Greco, si ottiene l'accelerazione sismica locale amplificata K_t , che è data:

- per la ZONA A: $K_t = K_b \times K = 0,6 \times 1,34 = 0,804$

- per la ZONA B: $K_t = K_b \times K = 0,6 \times 1,36 = 0,816$

Gli effetti sismici, dunque, possono essere valutati considerando le azioni sismiche orizzontali che, nel metodo statico, sono rappresentate da una forza definita come:

$$F = K_t \times W$$

dove W è la massa di una porzione di sottosuolo o di un fabbricato.

10. INTERAZIONI FONDAZIONI-TERRENO

Come è noto le caratteristiche del terreno e la tipologia delle fondazioni hanno notevole influenza sul comportamento delle costruende strutture, sia in termini statici che dinamici.

Per quel che concerne le zone in esame e limitatamente ai primi metri di profondità, si possono individuare alcuni orizzonti che, dal punto di vista dei terreni di fondazione si differenziano notevolmente, principalmente sulla base delle caratteristiche meccaniche.

Tutto ciò si traduce in una diversificazione della utilizzazione geotecnica degli orizzonti piroclastici impegnati dalle costruende strutture.

Gli indici di rigidità (I_r), riportati in Tab. I (P6-P5-P4-P3), consentono una valutazione del tipo di meccanismo di rottura che può interessare i vari orizzonti, se raffrontati all'indice di rigidità critico (I_{cr}) proposto da VESIC.

Si può osservare che sia per la ZONA A, che per la ZONA B, negli orizzonti di interesse geotecnico, si verifica la relazione:

$$I_r < I_{cr}$$

Un elemento ugualmente importante, inoltre, è costituito dalla conoscenza della profondità della falda, che nel

nostro caso è prossima al p.c. (spiaggia).

Non essendo possibile porre le fondazioni ad una distanza dalla falda pari a 2B, ecco che si pone il problema delle fondazioni in acqua.

Sono state effettuate due ipotesi di calcolo per la ZONA A (Tab.III A) e per la ZONA B (Tab.III B), facendo riferimento ai parametri delle Tab.I.

In tale ipotesi per

$$I_r < I_{cr}$$

ci si riferisce alla teoria di Terzaghi in condizioni di LOCAL SHEAR (rottura locale). Inoltre per terreni in acqua si consiglia di dimezzare i carichi ammissibili risultanti.

Tra fondazioni prossime al livello di falda, soggette alle sue escursioni, e fondazioni in acqua, sono preferibili quest'ultime, poichè non sono soggette a variazioni del peso specifico naturale.

Queste considerazioni in pratica tengono anche conto del computo dei possibili effetti di azioni dinamiche sui carichi statici, in quanto si traducono in una penalizzazione dei carichi stessi.

ZONA A

TAB. III - IPOTESI DI CALCOLO RELATIVO ALLA Q_a E AI CEDIMENTI PER L'AREA IN ESAME.

(Valutazione di massima della portanza degli orizzonti superficiali in accordo con la teoria di Ter-

B (dimensione elemento di fondazione in cm)		100
D (Profondità delle fondazioni in cm)		200
h (Profondità della falda in cm)		100
φ (Angolo di attrito)		38°
c (Coesione in Kg/cm ²)		0
γ_n (Peso specifico naturale in g/cm ³)		1,72
N_q (Fattore adimensionale di portanza)		13 *
N_g (Fattore adimensionale di portanza)		8 *
Q_a	Fondazione a striscia (B/L=0)	1,72 **
	Fondazione quadrata (B/L=1)	-----
w (Cedimenti in cm)		< 2,5

Zaghi (per $I_r > I_{cr}$) e dei relativi cedimenti.

* essendo $I_r < I_{cr}$ si usano i valori di rottura locale

** per fondazioni in acqua, si consiglia di dimezzare, pertanto la Q_a è uguale a 0,86 Kg/cm²

ZONA B

TAB.III - IPOTESI DI CALCOLO RELATIVO ALLA Q_a E AI CEDIMENTI PER L'AREA IN ESAME.

(Valutazione di massima della portanza degli orizzonti superficiali in accordo con la teoria di Ter-

B (dimensione elemento di fondazione in cm)		100
D (Profondità delle fondazioni in cm)		300
h (Profondità della falda in cm)		200
φ (Angolo di attrito)		35°
c (Coesione in Kg/cm ²)		0
γ_n (Peso specifico naturale in g/cm ³)		1,7
N_q (Fattore adimensionale di portanza)		9
N_g (Fattore adimensionale di portanza)		6
Q_a	Fondazione a striscia	(B/L=0) * 1,7 Kg/cm ²
	Fondazione quadrata	(B/L=1) -----
w (Cedimenti in cm)		< 2,5

Zaghi (per $I_r > I_{cr}$) e dei relativi cedimenti.

* per fondazioni in acqua si consiglia di dimezzare i carichi, pertanto, $Q_a = 0,85 \text{ Kg/cm}^2$

- 17 -

Affinchè si possa utilizzare appieno la zona portuale è necessario provvedere anche alla sistemazione della falesia incombente su di essa, ciò, anche, per la sicurezza di persone e cose.

E' necessario, pertanto, rispettare una certa fascia di sicurezza, a causa della caduta di blocchi e franette, che per i motivi descritti nei paragrafi precedenti, si possono verificare.

Pompei 29/1/87

L'INCARICATO

DOTT.GEOL. FRANCESCO MARIO MAURELLA

Francesco Mario Maurella
ORDINE NAZ. GEOLOGI

MAURELLA dr. geol. Francesco Mario

data iscr. 29.1.1972 n. rif. 1972

IL COLLABORATORE

DOTT.GEOL. PRISCO CUTINO

Prisco Cutino
ORDINE NAZ. GEOLOGI

CUTINO dr. geol. PRISCO

data iscr. 15.4.1980 n. 3601