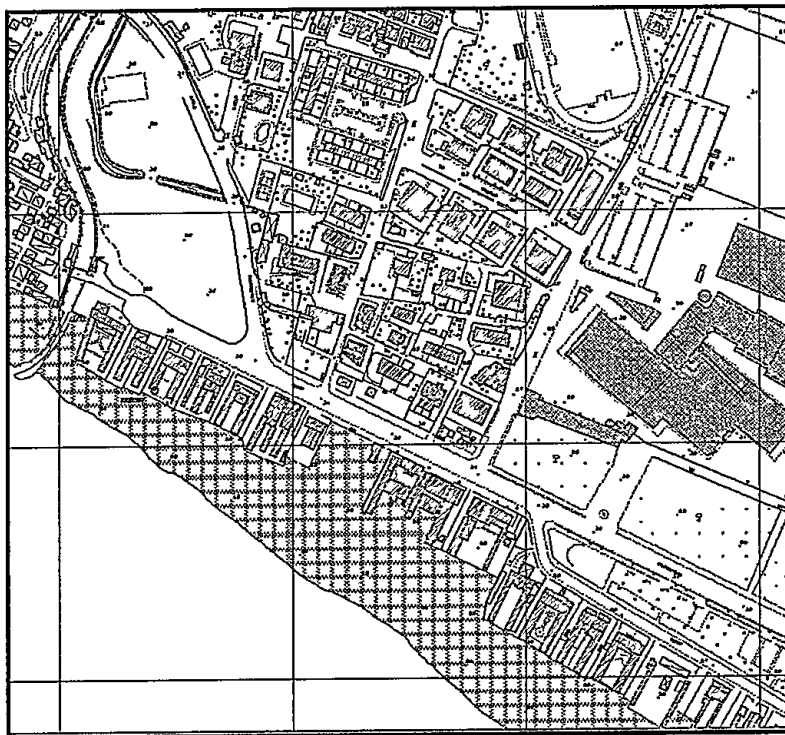




Luca Niccoli - GEOLOGO
geologia-idrogeologia-ambiente

COMUNE DI CARRARA

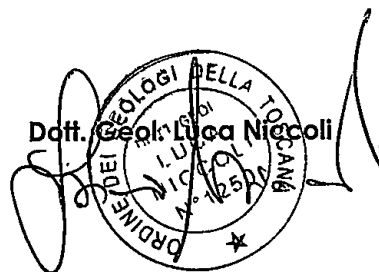


**VARIANTE ALLE INDAGINI GEOLOGICHE E INTEGRAZIONE ALLE INDAGINI
IDROGEOLOGICHE PER IMPIANTO DI EMUNGIMENTO FALDA DI SUPPORTO
AL PROGETTO PER DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI NUOVO
FABBRICATO POSTO IN VIALE CRISTOFORO COLMBO MARINA DI
CARRARA**

Progettista: Geom. Giuliano Dalle Lucche

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 0998
DEL _____ PROT. _____

Febbraio 2008



LUCA NICCOLI - GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
P.I. 01048850455

INDICE

1.- PREMESSA	3
2.- ANALISI DELL'INTERVENTO.....	4
3.- VALUTAZIONI GEOTECNICHE.....	5
3.1.- Valutazioni sui carichi ammissibili e sui cedimenti.....	5
3.2.1. Capacità portante.....	5
3.2.2. Cedimenti.....	7
4.- CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE DEL SITO.....	9
4.1 – Impianto Wellpoint.	9
4.2 Effetti dell'impianto wellpoint sui terreni.....	10
5.STABILITÀ DEGLI SCAVI.....	12
6. CONCLUSIONI	13

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

1.- PREMESSA

Su richiesta del Geom Dalle Lucche è stata redatta la presente come integrazione alla relazione geologica redatta dal sottoscritto in data Luglio 2007.

L'integrazione in oggetto tratta le modifiche apportate al progetto, in quanto da indicazione del progettista, è prevista la realizzazione di un piano interrato per cui la fondazione sarà posta a circa 3.0 m dal piano campagna, ciò comporta una variazione del calcolo della capacità portante, inoltre data la presenza della falda acquifera posta a circa 1.5 m del piano campagna, implica l'istallazione di un impianto di abbattimento della falda, per cui nella presente verranno osservate le caratteristiche idrogeologiche del terreno e gli effetti dell'impianto di emungimento con i terreni.

Inoltre, come da art.101 comma 2 punto b del Regolamento 48R/03 sono state indicate le fasi di cantiere riferite all'attuazione del progetto esecutivo delle opere di fondazione e di contenimento e consolidamento dei terreni dei con particolare riferimento agli scavi di terreno.

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

2.- ANALISI DELL'INTERVENTO

Il progetto in esame prevede la demolizione di un edificio esistente e la ricostruzione di un nuovo edificio con un ampliamento, costituito da un piano fuori terra e un piano interrato, la struttura prevede una fondazioni a platea rigida incastrata a circa 3.0 metri di profondità dall'attuale piano campagna; per maggiori dettagli si rimanda alle tavole del progetto architettonico.

Dal punto di vista statico, la realizzazione dell'intervento di progetto, non comporta un incremento sul complessivo equilibrio dei carichi sul terreno di sottotondo non alterando la stabilità preesistente nei terreni in oggetto, sia in termini di tensioni ammissibili, che di cedimenti ipotizzabili.

Dal punto di vista delle opere di scavo occorre invece, data la presenza di strade carrabili perimetrali e distanza limitata dal confine sul lato Est intervenire con opere provvisorie di contenimento dei fronti di scavo almeno su questi lati, per questo in accordo con il progettista verrà realizzata una paratia di micropali per uno sviluppo longitudinale di circa 20 m.

Per quanto sopra detto nella presente verrà rivalutata la capacità portante del terreno con la nuova tipologia di fondazione.

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0585 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

3.- VALUTAZIONI GEOTECNICHE

Dalla caratterizzazione geotecnica svolta nel precedente studio è stato rilevato:

- In superficie fino ai primi 2 m, si incontra uno strato di sabbie sciolte poco addensate, tale strato è caratterizzato da un valore medio di colpi N_{spt} pari a 5-10, cui corrisponde un angolo di attrito interno $\phi = 28-30^\circ$ ed un peso di volume $\gamma = 1.8-1.9$ t/mc.
- Al di sotto, è presente uno strato di sabbie a granulometria media moderatamente addensate tale strato è caratterizzato da un valore medio di colpi N_{spt} pari a 10-20, cui corrisponde un angolo di attrito interno $\phi = 30-35^\circ$ ed un peso di volume $\gamma = 1.9-2.0$ t/mc.

3.1.- Valutazioni sui carichi ammissibili e sui cedimenti

Tenendo conto dei parametri geotecnici stimati ed in considerazione dei modesti carichi in gioco, si ritiene più che valida l'ipotesi della fondazione a platea. In questa ipotesi fondazionale, si è comunque ritenuto opportuno procedere alla valutazione dei carichi ammissibili e dei cedimenti teorici ipotizzabili.

3.2.1. Capacità portante

La verifica delle tensioni ammissibili è stata effettuata relativamente alla tipologia fondazionale prevista dal progetto. Si è considerata una fondazione a platea rigida di larghezza 8.50 m circa, poggiata alla profondità di circa 3.0 m sotto il p.c. Il calcolo della capacità portante e del carico ammissibile dei terreni di fondazione è stato effettuato secondo la formula di Terzaghi per fondazioni superficiali:

$$q_{lim} = N_q \gamma_1 D \nu_D + N_c c \nu_c + N_\gamma \gamma_2 B/2 \nu_B$$

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

dove:

D = profondità d'incastro della fondazione

γ_1 = peso di volume del terreno a fianco della fondazione

γ_2 = peso di volume del terreno al di sotto della fondazione

c = coesione del terreno

B = larghezza della fondazione

N_q , N_c , N_γ = coefficienti adimensionali funzioni di ϕ

ν_D , ν_c , ν_B = coefficienti di forma

considerando puramente attritivo il terreno in corrispondenza della zona di inviluppo degli sforzi di taglio. I risultati dei calcoli sono riportati nei prospetti che seguono.

CAPACITÀ PORTANTE

Larghezza fondazione : 8.50 m

Profondità d'incastro : 3.00 m

PARAMETRI DEL TERRENO DI FONDAZIONE

(considerando puramente attritivo il terreno)

Coesione : 0

Angolo di attrito (ϕ) : 33°

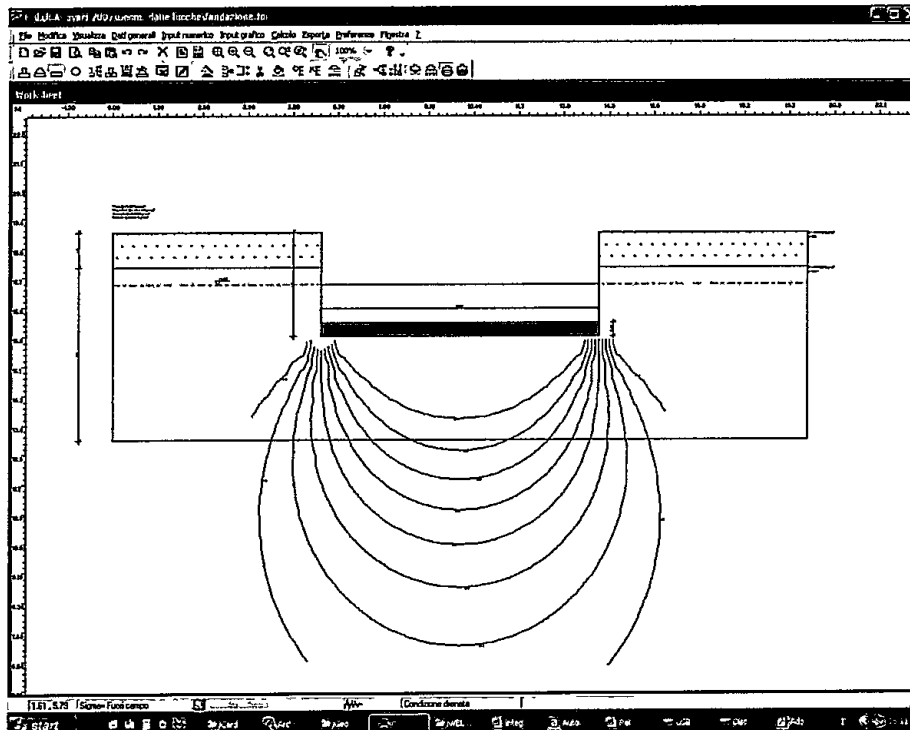
Peso di volume del terreno: 1.90 ton/mc

Capacità portante	:	26kg/cm ²
Coefficiente di sicurezza imposto	:	3
Carico di sicurezza	:	8.6 kg/cm²

Dal calcolo risulta che il carico di sicurezza (con F = 3) è dell'ordine di 8 kg/cm², molto superiore a quello massimo di esercizio.

LUCA NICCOLI - GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it



3.2.2. Cedimenti

In considerazione della presenza di un orizzonte di depositi potenzialmente compressibili nell'ambito delle zone d'influenza dei carichi di progetto, si è proceduto alla valutazione degli assestamenti del terreno di fondazione sotto un carico totale dovuto alle strutture stimato pari a 0.2-0.3 kg/cm², tenendo conto della tipologia fondazionale ovvero platea delle dimensioni di m 8.5x8, incastrata alla profondità di m 3.0 dal piano campagna.

I cedimenti per azione del consolidamento sotto carico del terreno di fondazione sono stati valutati sulla teoria della consolidazione di Terzaghi nella quale il cedimento totale ($\Sigma \Delta h$) è dato dalla sommatoria dei cedimenti dei singoli strati di terreno interessati dal sovraccarico indotto. Ciò è espresso dalla relazione:

$$\Delta H = \Delta p_z \times h \times m_v \quad \text{dove}$$

ΔH = cedimento del singolo strato (cm);
 h = spessore dello strato (cm);
 Δp_z = incremento di pressione verticale alla quota media dello strato,
calcolato secondo la teoria dell'elasticità di Boussinesq (kg/cmq);
 m_v = coefficiente di compressibilità volumetrica del terreno (cmq/kg).

In allegato sono presenti i tabulati di calcolo.

Dal punto di vista statico, pertanto, la realizzazione dell'intervento di progetto non comporta aggravii della stabilità preesistente, sia in termini di tensioni ammissibili, che di cedimenti ipotizzabili.

4.- CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE DEL SITO

Come descritto nella relazione geologica l'area in oggetto di intervento edilizio, è ubicata su delle sabbie marine e/o eoliche che costituiscono il sistema dunare, più o meno addensate.

Tali depositi presentano una permeabilità primaria medio alta, generalmente i valori del coefficiente di permeabilità K è di circa 10^{-3} - 10^{-4} m/sec.

In particolare nell'area in oggetto è presente una falda acquifera di tipo freatico circolante in sabbie medie, che staziona ad una profondità di circa 1,50 mt da p.c.

Allo scopo di deprimere il livello del pelo libero della falda ad una profondità maggiore di quella prevista per il piano di posa delle fondazioni si renderà necessaria l'installazione di un impianto di abbassamento programmato della falda, consistente in un'anello perimetrale di well-points,

4.1 – Impianto Wellpoint.

Il progetto richiede uno scavo di 3.00 dal piano campagna per cui visto che la falda attualmente è di circa 1.50 occorre abbattere la falda almeno di circa 1.70 nel centro dello scavo; per cui facendo uso di un impianto drenante di wellpoint muniti di rete reps antisabbia orientativamente la profondità di installazione delle punte, sarà di circa 4.5 m, con interasse di circa mt.1,5 posti lungo l'intero perimetro ad una distanza di circa 2.5-3.0 metri dallo scavo.

Quindi considerando delle punte wellpoint del diametro ϕ 1¼ in delle sabbie medie avrà una portata di emungimento di circa 50-60 l/min per ciascuna punta, ovvero una portata totale di circa 2000-3000 l/min; è da considerare che l'entità dell'emungimento stimato si riduce di circa il 30%-40% una volta che il livello della falda si stabilizza (dopo circa 3 giorni).

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

Rimane sottinteso che il dimensionamento esatto dovrà essere proceduto da verifiche dirette in situ attraverso l'infissione di alcune punte di prova (ditta specializzata). L'impianto rimarrà in esercizio fino al raggiungimento di condizioni di sovraccarico sufficienti a contrastare il carico idraulico: in caso di prolungamento dei lavori si procederà all'allagamento dello scavo. Tale pratica consente di contrastare immediatamente il cedimento elastico causato dall'allentamento dei terreni interessati dallo scavo.

4.2 Effetti dell'impianto wellpoint sui terreni

L'abbassamento di falda a seguito del pompaggio comporta una variazione delle pressioni effettive sull'area. L'incremento di pressione comporta un assestamento per consolidazione con effetti di cedimenti che dipendono dallo spessore degli strati, dalla compressibilità, dal valore dell'abbassamento e dalla durata del pompaggio. I cedimenti si possono stimare con il metodo edometrico.

Per poter correttamente applicare la relazione vista è necessario ricavare i parametri di compressibilità e consolidazione da prove di laboratorio eseguite su campioni indisturbati di terreno. Sulla base della sensibilità dei terreni a questo fenomeno possiamo distinguerli in: terreni compressibili, limi, argille, torbe; terreni poco compressibili, sabbie e ghiaie.

I terreni sabbiosi e ghiaiosi sono costituiti da particelle solide di varia forma e dimensioni addensate le une alle altre lasciando tra loro spazi vuoti che nei terreni saturi sono riempiti dall'acqua di falda. Durante il funzionamento dell'impianto wellpoint gli interstizi del terreno rimangono vuoti e le particelle solide del terreno raggiungono rapidamente una situazione di assestamento.

Circa l'influenza dell'emungimento sulla stabilità degli edifici limitrofi e sulla viabilità, per effetto della eventuale subsidenza indotta dall'abbassamento del livello piezometrico, sulla base di esperienze professionali e dalla bibliografia in materia di emungimento, si consideri che:

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

l'abbassamento della falda richiesto circa 1.7 metro sotto il livello attuale, è modesta.

Considerati i concetti sopra esposti, la modificazione della superficie piezometrica indotta dall'anello di well-points non costituisce alcun motivo di destabilizzazione per i terreni di fondazione sui quali insistono gli edifici circostanti, il cono di depressione manifesta la sua azione principalmente nel raggio di pochi metri dal punto di prelievo dell'acqua: infatti è proprio nei primi due/tre metri di distanza che il cono è caratterizzato da gradienti piuttosto elevati, per poi diminuire velocemente di pendenza fino ad esaurirsi in un raggio massimo di circa 200 mt.

Si possono pertanto escludere apprezzabili fenomeni di consolidamento dei terreni a causa dell'aumento della pressione effettiva. Deve essere invece accertato univocamente che l'impianto una volta a regime non trasporti materiale solido in sospensione.

Si dovrà comunque installare dei piezometri, nell'intorno del lotto, nel momento in cui sarà attivato l'impianto, allo scopo di monitorare costantemente l'abbassamento della piezometrica nel corso di tutta la fase di emungimento.

5.STABILITÀ DEGLI SCAVI

Poiché da progetto è prevista la realizzazione di un piano interrato, sarà effettuato uno scavo di 3 m circa di profondità; sono date a riguardo alcune indicazioni relative alle condizioni di stabilità delle pareti di scavo che si verranno a creare a seguito dello sbancamento necessario per la costruzione del piano interrato.

Data la vicinanza, su due lati del lotto in esame, lato Sud e lato Est, della viabilità rispettivamente Via C. Colombo, Via Comano, è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno costituita da micropali per uno sviluppo lineare di circa 17 m.

Tale opera permetterà di eseguire lo scavo verticale, mentre per i restanti due lati dai calcoli effettuati risulta che le pareti di scavo, potranno essere mantenute con scarpa 3/2, ovviamente nel caso di assenza di infiltrazione idraulica, tenendo anche conto dell'effetto stabilizzante dei wellpoints.

Per tanto le fasi di cantiere saranno:

1. realizzazione della paratia di micropali
2. realizzazione di idoneo cordolo in c.a. sulla testa dei micropali
3. installazione impianto wellpoint
4. sbancamento
5. realizzazione di uno strato di spritz-beton, armato con rete elettrosaldata
6. e successive fasi di cantiere per opere di fondazioni e delle pareti verticali fino alla realizzazione del primo solaio dopodiché potrà essere disinstallato l'impianto di emungimento.

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

6. CONCLUSIONI

Come descritto, il cono di depressione manifesta la sua azione principalmente nel raggio di pochi metri dal punto di prelievo dell'acqua: infatti è proprio nei primi due/tre metri di distanza che il cono è caratterizzato da gradienti piuttosto elevati, per poi diminuire velocemente di pendenza fino ad esaurirsi.

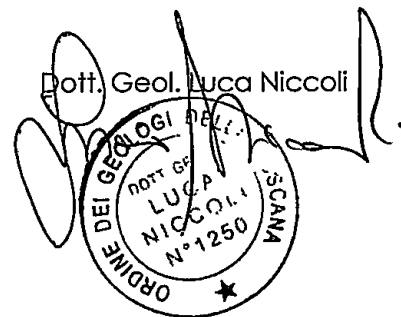
Per cui l'abbassamento della falda legato all'impianto wellpoint, nell'intorno dell'area, rientra nell'oscillazione naturale stagionale della falda acquifera, per ciò si possono escludere apprezzabili fenomeni di consolidamento dei terreni a causa dell'aumento della pressione effettiva.

Si ricorda comunque che dovranno essere installati dei piezometri, nell'intorno del lotto, nel momento in cui verrà installato l'impianto, allo scopo di monitorare costantemente l'abbassamento della piezometrica nel corso di tutta la fase di emungimento.

Per quanto concerne la stabilità dello scavo, verrà realizzata una paratia con micropali sui lati Sud Est ed Ovest dello scavo per quanto riguarda gli altri lati sarà opportuna realizzare scavi con scarpa 3/2.

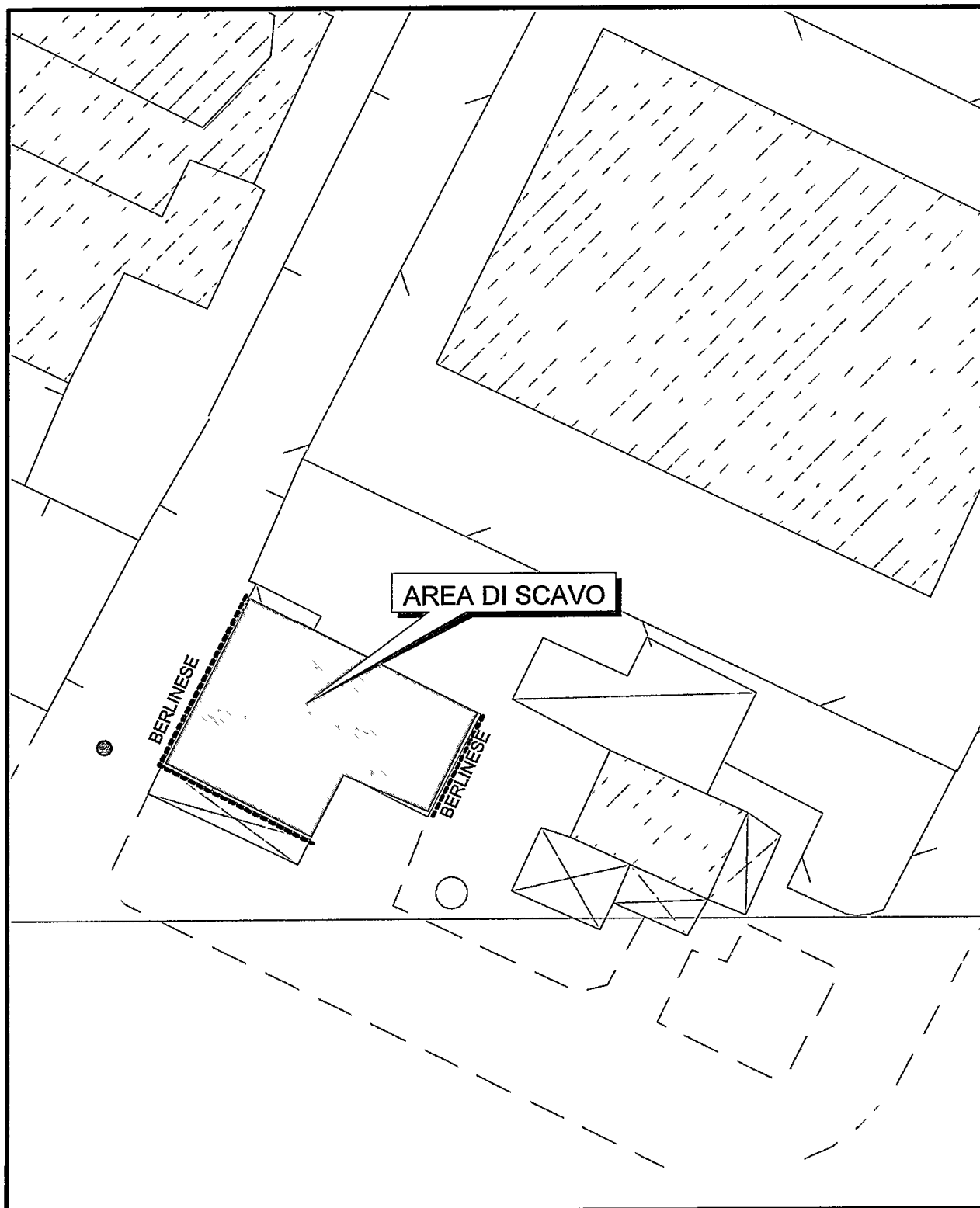
Massa, Febbraio 2008

Dott. Geol. Luca Niccoli



LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0585 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it



CALCOLO FONDAZIONI

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

DATI GENERALI

Larghezza fondazione	8.0 m
Lunghezza fondazione	8.5 m
Profondità piano di posa	3.0 m
Altezza di incastro	0.0 m
Inclinazione piano di posa	0.0°
Inclinazione pendio	0.0°
Fs di sicurezza sul carico limite	3.0
Acc. massima orizzontale (g)	0.07
Cedimento dopo T anni	0.0
Profondità falda	1.5

STRATIGRAFIA TERRENO

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria

DH (m)	Gam (Kg/m³)	Gams (Kg/m³)	Fi (°)	Fi Corr. (°)	c (Kg/cm²)	c Corr. (Kg/cm²)	Ey (Kg/cm²)	Ed (Kg/cm²)	Ni	Cv (cmq/s)	Cs
1.0	1800.0	1900.0	28.0	28	0.0	0.0	100.0	0.0	50.0	0.0	0.0
5.0	1900.0	2000.0	33.0	33	0.0	0.0	200.0	0.0	0.0	0.0	0.0

CARICHI AGENTI SULLA FONDAZIONE (Provenienti da struttura)

Pressione verticale (Kg/m²)	4000.0
-----------------------------	--------

CARICO LIMITE SECONDO HANSEN (1970)

Fattore Nq	26.09
Fattore Nc	38.64
Fattore Ng	24.44
Fattore Sc	1.0
Fattore Dc	1.15
Fattore Ic	1.0
Fattore Gc	1.0
Fattore Bc	1.0
Fattore Sq	1.61
Fattore Dq	1.1
Fattore Iq	1.0
Fattore Gq	1.0
Fattore Bq	1.0
Fattore Sg	0.62
Fattore Dg	1.0
Fattore Ig	1.0
Fattore Gg	1.0
Fattore Bg	1.0

Pressione limite	25.77 Kg/cm²
Pressione ammissibile	8.59 Kg/cm²

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucanicolli@ingeas.it-lucanicolli@virgilio.it

CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI (1955)

Fattore Nq	32.23
Fattore Nc	48.09
Fattore Ng	31.99
Fattore Sc	1.0
Fattore Sg	1.0

Pressione limite	26.49 Kg/cm ²
Pressione ammissibile	8.83 Kg/cm²

CARICO LIMITE SECONDO MEYERHOF (1963)

Fattore Nq	26.09
Fattore Nc	38.64
Fattore Ng	26.17
Fattore Sc	1.64
Fattore Dc	1.14
Fattore Sq	1.32
Fattore Dq	1.07
Fattore Sg	1.32
Fattore Dg	1.07

Pressione limite	30.4 Kg/cm ²
Pressione ammissibile	10.13 Kg/cm²

CARICO LIMITE SECONDO VESIC (1975)

Fattore Nq	26.09
Fattore Nc	38.64
Fattore Ng	35.19
Fattore Sc	1.0
Fattore Dc	1.15
Fattore Sq	1.0
Fattore Dq	1.0
Fattore Sg	1.0
Fattore Dg	1.61

Pressione limite	28.45 Kg/cm ²
Pressione ammissibile	9.48 Kg/cm²

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982) Senza correzione geometrica

k	10.6 Kg/cm ³
---	-------------------------

CEDIMENTI ELASTICI

Coefficiente di influenza I1	0.42
Coefficiente di influenza I2	0.04
Coefficiente di influenza Is	0.33

LUCA NICCOLI – GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it

=====

Cedimento al centro della fondazione	-3.38 mm
Cedimento al bordo	3.6 mm

=====

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento di consolidazione;
Ws: Cedimento secondario (deformazioni viscose); Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (Kg/cm ²)	Dp (Kg/cm ²)	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
2	3.5			Schmertman n	0.0	0.0	0.0

Cedimenti Burland e Burbidge

Strato	Spessore dello strato (m)	Tipo terreno	Nspt	W (cm)
1	1.0	Incoerente	10	0.0
2	5.0		0	0.0
				W = 0.0

LUCA NICCOLI - GEOLOGO

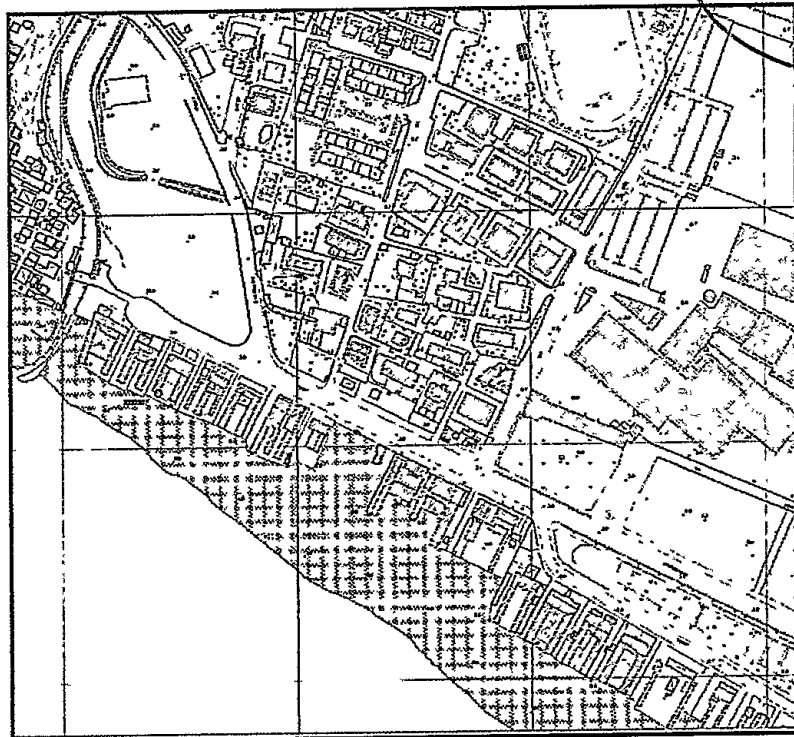
Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0584 810543
lucaniccoli@ingeas.it-lucaniccoli@virgilio.it



Luca Niccoli - GEOLOGO
geologia-idrogeologia-ambiente

COMUNE DI CARRARA

COMUNE DI CARRARA
27 MAG. 2008



**INTEGRAZIONE ALLE INDAGINI IDROGEOLOGICHE PER IMPIANTO DI
EMUNGIMENTO FALDA DI SUPPORTO AL PROGETTO PER DEMOLIZIONE E
RICOSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO POSTO IN VIA CRISTOFORO
COLMBO MARINA DI CARRARA**

Proprietà : Sig.ra Pardi Arianna
Progettista: Geom. Giuliano Dalle Lucche

Maggio 2008

Dott. Geol. Luca Niccoli

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 01/08
DEL _____ PROT. _____



LUCA NICCOLI - GEOLOGO

Via Venturini 7, 54100 Massa Tel. 329 2945867, Fax 0585 042592
P.I. 01048850455

INDICE

1.- CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE DEL SITO	3
1.1 – Impianto Wellpoint.....	3
1.2 Effetti dell'impianto wellpoint sui terreni	4
2.STABILITÀ DEGLI SCAVI	5
3. CONCLUSIONI	7



1.- CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE DEL SITO

Come descritto nella relazione geologica redatta dal sottoscritto, l'area in oggetto di intervento edilizio, è ubicata su delle sabbie marine e/o eoliche che costituiscono il sistema dunare, più o meno addensate, che presentano una quota sul livello del mare di circa 3.30

Tali depositi presentano una permeabilità primaria medio alta, generalmente i valori del coefficiente di permeabilità K è di circa 10^{-3} - 10^{-4} m/sec.

In particolare nell'area in oggetto è presente una falda acquifera di tipo freatico circolante in sabbie medie, che staziona ad una profondità di circa 1.50-1.70 mt da p.c., e nel periodo di minore ricarica della falda può arrivare a circa 2 m dal piano campagna.

Allo scopo di deprimere il livello del pelo libero della falda ad una profondità maggiore di quella prevista per il piano di posa delle fondazioni si renderà necessaria l'installazione di un impianto di abbassamento programmato della falda, consistente in un'anello perimetrale di well-points,

1.1 – Impianto Wellpoint.

Il progetto richiede uno scavo di 3.00 dal piano campagna per cui visto che la falda attualmente è di circa 1.50-1.70 occorre abbattere la falda almeno di circa 1.50 nel centro dello scavo; per cui facendo uso di un impianto drenante di wellpoint muniti di rete reps antisabbia orientativamente la profondità di installazione delle punte, sarà di circa 4.5 m, con interasse di circa mt.1,5 posti lungo l'intero perimetro ad una distanza di circa 2.5-3.0 metri dallo scavo.

Quindi considerando delle punte wellpoint del diametro ϕ 1¼ in delle sabbie medie avrò una portata di emungimento di circa 50-60 l/min per

ciascuna punta, ovvero una portata totale di circa 2000-3000 l/min; è da considerare che l'entità dell'emungimento stimato si riduce di circa il 30%-40% una volta che il livello della falda si stabilizza (dopo circa 3 giorni).

Rimane sottointeso che il dimensionamento esatto dovrà essere proceduto da verifiche dirette in situ attraverso l'infissione di alcune punte di prova (ditta specializzata). L'impianto rimarrà in esercizio fino al raggiungimento di condizioni di sovraccarico sufficienti a contrastare il carico idraulico: in caso di prolungamento dei lavori si procederà all'allagamento dello scavo. Tale pratica consente di contrastare immediatamente il cedimento elastico causato dall'allentamento dei terreni interessati dallo scavo.

1.2 Effetti dell'impianto wellpoint sui terreni

Circa l'influenza dell'emungimento sulla stabilità degli edifici limitrofi e sulla viabilità, per effetto della eventuale subsidenza indotta dall'abbassamento del livello piezometrico, sulla base di esperienze professionali e dalla bibliografia in materia di emungimento, si consideri che:

- 1) l'abbassamento della falda richiesto è circa m 1.5 sotto il livello attuale, e se verrà svolto nel periodo estivo tale valore sarà ancora inferiore per cui un valore modesto che rientra nelle oscillazioni stagionali della falda;
- 2) la maggiore depressione di falda indotta dall'anello di wellpoint in depositi sabbiosi, con conducibilità idraulica dell'ordine di 10^{-4} m/sec, come quello in esame, secondo la formula di Sichardt, si riduce nel raggio di circa 25-35 metri, infatti è proprio nei primi due/tre metri di distanza che il cono è caratterizzato da gradienti piuttosto elevati, per poi diminuire velocemente di pendenza fino ad esaurirsi;

- 3) gli edifici posti nell'intorno ad eccezione del manufatto posto lato Massa, di limitate dimensioni, che presenta fondazioni nei primo 50 cm di terreno, gli altri edifici hanno fondazioni poste a circa 1 m dal p.c per cui dato che sono poste a quota inferiore rispetto al nostro terreno hanno la fondazione più bassa del livello di falda per cui il valore di abbattimento della falda da parte dell'impianto well point livello rientra nelle oscillazioni stagionali della falda;
- 4) infine, i terreni sabbiosi così come quelli ghiaiosi sono costituiti da particelle solide di varia forma e dimensioni, addensate le une alle altre lasciando tra loro spazi vuoti che nei terreni saturi sono riempiti dall'acqua di falda. Durante il funzionamento dell'impianto wellpoint gli interstizi del terreno rimangono vuoti e le particelle solide del terreno raggiungono rapidamente una situazione di assestamento, ritenendo trascurabile l'effetto della consolidazione su questi terreni e sugli edifici interessati dal raggio di influenza dell'impianto wellpoint.

Per questi motivi si possono pertanto escludere apprezzabili fenomeni di consolidamento dei terreni a causa dell'aumento della pressione effettiva. Deve essere invece accertato univocamente che l'impianto una volta a regime non trasporti materiale solido in sospensione.

Saranno comunque installati due piezometro al margine nord e sud del perimetro come da planimetria allegata del limite della proprietà, nel momento in cui sarà attivato l'impianto, allo scopo di monitorare costantemente l'abbassamento della piezometrica nel corso di tutta la fase di emungimento.

2.STABILITÀ DEGLI SCAVI

Poiché da progetto è prevista la realizzazione di un piano interrato, sarà effettuato uno scavo di 3 m circa di profondità; sono date a riguardo alcune indicazioni relative alle condizioni di stabilità delle pareti di scavo che si verranno a creare a seguito dello sbancamento necessario per la costruzione del piano interrato.

Data la vicinanza, su due lati del lotto in esame, lato Sud e lato Est, della viabilità rispettivamente Via C. Colombo, Via Comano, e la limitata distanza dal confine lato Est, è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno costituita da palancole in metallo per il perimetro indicato in figura .

Tale opera permetterà di eseguire lo scavo verticale, mentre per il restante lato dai calcoli effettuati risulta che le pareti di scavo, potranno essere mantenute con scarpa 3/2, ovviamente nel caso di assenza di infiltrazione idraulica, tenendo anche conto dell'effetto stabilizzante dei wellpoints.

Per tanto le fasi di cantiere saranno:

1. Infissione palancole
2. installazione impianto wellpoint e piezometro di controllo
3. sbancamento
4. e successive fasi di cantiere per opere di fondazioni e delle pareti verticali fino alla realizzazione del primo solaio dopodiché potrà essere disinstallato l'impianto di emungimento.

3. CONCLUSIONI

Come descritto, il cono di depressione manifesta la sua azione principalmente nel raggio di pochi metri dal punto di prelievo dell'acqua: infatti è proprio nei primi metri di distanza che il cono è caratterizzato da gradienti piuttosto elevati, per poi diminuire velocemente di pendenza fino ad esaurirsi.

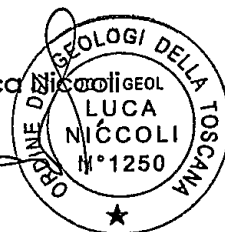
Per cui l'abbassamento della falda legato all'impianto wellpoint, nell'intorno dell'area, rientra nell'oscillazione naturale stagionale della falda acquifera, per ciò si possono escludere apprezzabili fenomeni di consolidamento dei terreni a causa dell'aumento della pressione effettiva.

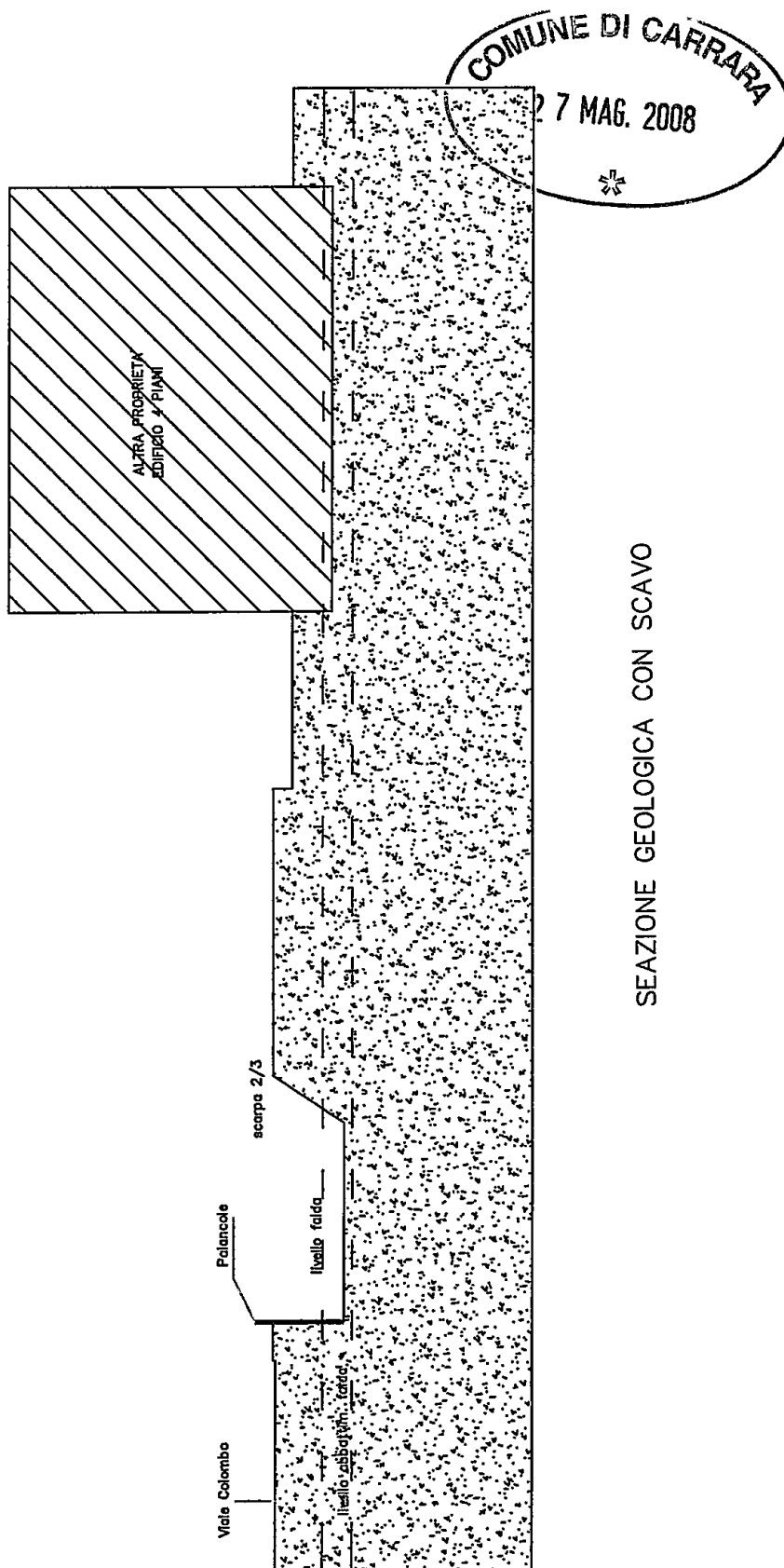
Si ricorda comunque che saranno installati due piezometri, nell'intorno del lotto, nel momento in cui verrà installato l'impianto, allo scopo di monitorare costantemente l'abbassamento della piezometrica nel corso di tutta la fase di emungimento.

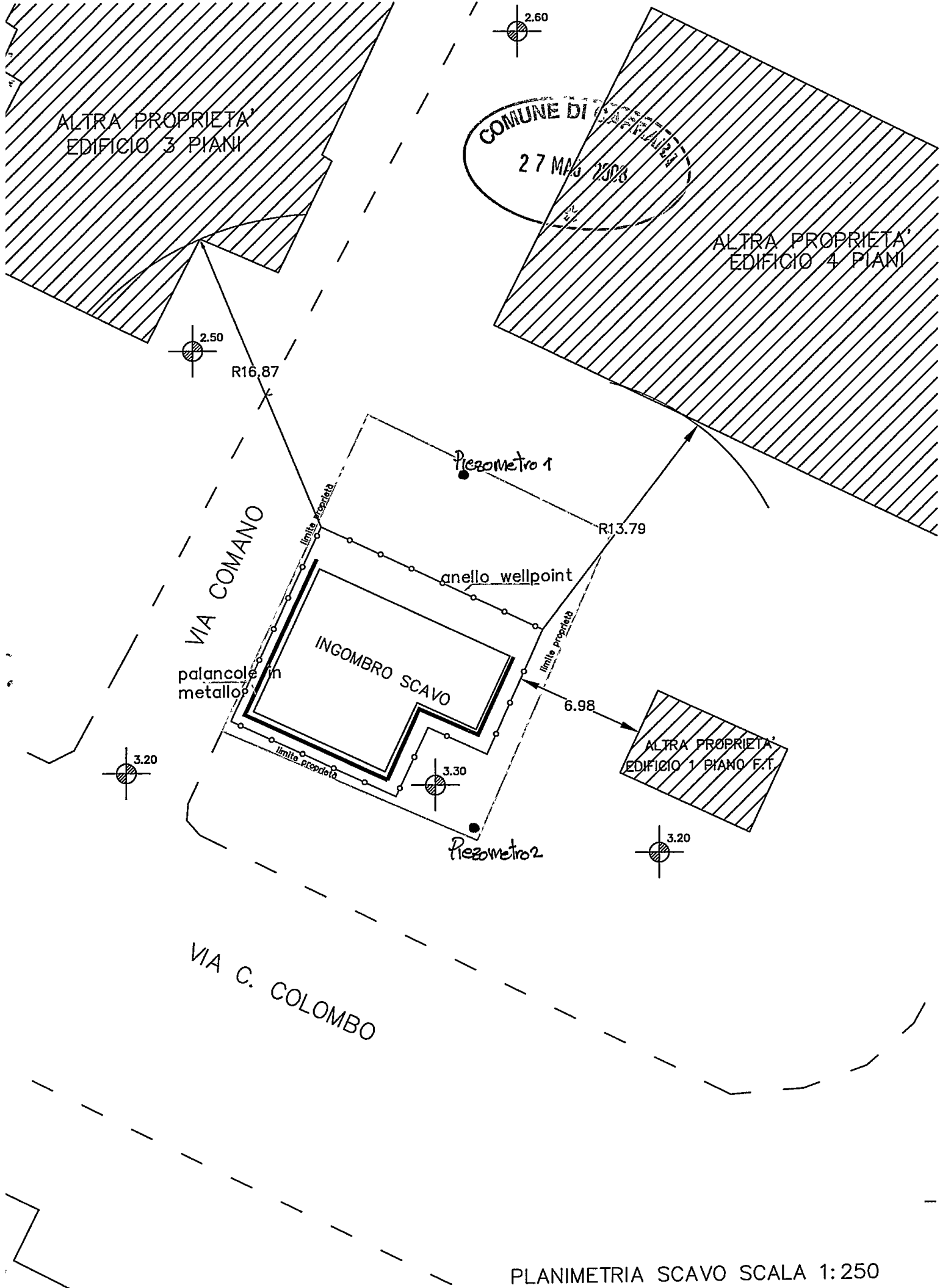
Per quanto concerne la stabilità dello scavo, verrà realizzata una paratia metallica (palancole) sui lati Sarzana-Mare-Massa dello scavo per quanto riguarda il lato monte sarà realizzato uno scavo con scarpa 3/2.

Massa, Maggio 2008

Dott. Geol. Luca Niccoli







PLANIMETRIA SCAVO SCALA 1:250



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente

prot. n° 24622
prot. n° *1609*/SA
Carrara 30/05/08

Oggetto: R.D. 3267/23 e LRT 39/00 e succ. mod. – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dalla Sig.ra Pardi Arianna nata a Carrara il 08/07/1963, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Variante autorizzazione Vincolo Idrogeologico n° 26/07, per realizzazione vano interrato" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 95 - Mapp. 38.

 Sportello Unico per le Imprese
SEDE

e p.c. al Coordinatore Provinciale del
C.F.S.
Via Democrazia n° 19
MASSA

AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 09/08

IL DIRIGENTE

VISTA la Legge 30/12/1923, n.3267 e relativo regolamento;
VISTA la L.R.T. 21 Marzo 2000 n.39 e successive modifiche ed integrazioni;
PRESO ATTO del Regolamento di attuazione approvato con D.P.G.R.T. del 8 Agosto 2003, n.48/R;

VISTA la domanda assunta a protocollo n.1454/SA del 15/05/08, presentata dalla Sig.ra Pardi Arianna nata a Carrara il 08/07/1963, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Variante autorizzazione Vincolo Idrogeologico n° 26/07, per realizzazione vano interrato" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 95 - Mapp. 38, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico;

VISTE le integrazioni pervenute in data 29/05/08 (prot. n° 1604/SA);

PRESO ATTO dell'istruttoria di merito curata dal Settore Ambiente (aut. n° 09/08);

PRESO ATTO che dalla perizia geologica allegata all'istanza dell'area interessata dall'intervento redatta dal Dott. Geol. Luca Niccoli, e dalle integrazioni pervenute in data 29/05/08 (prot. n° 1604/SA), l'opera risulta compatibile con la struttura geologica, geomorfologica e idrogeologica dei terreni;

AUTORIZZA

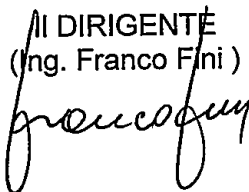
nei soli riguardi del vincolo idrogeologico, fatti salvi eventuali diritti di terzi e l'osservanza di altre disposizioni di legge vigenti in materia, la Sig.ra Pardi Arianna nata a Carrara il 08/07/1963, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Variante autorizzazione Vincolo Idrogeologico n° 26/07, per realizzazione vano interrato" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 95 - Mapp. 38, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

con le seguenti prescrizioni:

1. qualora durante l'esecuzione dei lavori o successivamente si dovessero manifestare preoccupazioni in ordine al dissesto idrogeologico il richiedente dovrà comunicarlo tempestivamente a questo Ente, e provvedere immediatamente alla realizzazione di tutte le opere necessarie a ripristinare la situazione di equilibrio geomorfologico;
2. durante l'esecuzione dei lavori deve essere accertata in loco la rispondenza delle indagini geologiche e delle previsioni di progetto con lo stato effettivo dei terreni, ed adottato di conseguenza ogni ulteriore accorgimento necessario ad assicurare la stabilità dei terreni stessi e la regimazione delle acque;
3. prima dell'esecuzione degli scavi dovrà essere posta in opera un'adeguata rete di piezometri per il monitoraggio dell'abbassamento della falda indotto dal pompaggio tramite l'impianto di well point;
4. prima dell'esecuzione degli scavi dovranno essere eseguite le verifiche dirette in situ tramite l'impianto di well point per la verifica del modello idrogeologico presentato e l'influenza del pompaggio sulla stabilità degli edifici circostanti all'area dei lavori;
5. l'acqua aspirata dalla batteria di aghi filtranti dovrà essere immessa con tutte le precauzioni del caso nella rete di scolo superficiale;
6. l'utilizzo degli aghi filtranti dovrà avvenire con portate e dimensioni dei fori tali da garantire l'abbassamento della falda senza causare l'asportazione di materiale sabbioso fine ed il pompaggio dovrà essere mantenuto per il tempo strettamente necessario allo svolgimento delle operazioni di scavo;
7. nel corso del pompaggio, dovranno essere costantemente tenuti sotto controllo i terreni e gli edifici circostanti, attraverso un attento e prolungato monitoraggio, avendo cura, nel caso sussistessero problemi di stabilità ad interrompere immediatamente l'aspirazione, a comunicare all'Ente competente l'eventuale fenomeno di instabilità e a provvedere al ripristino dello stato iniziale dei luoghi;
8. dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nella perizia geologica e nelle integrazioni allegate all'istanza, con particolare riferimento all'esecuzione dell'impianto well point ed all'inclinazione delle pareti di scavo.

L'esecuzione dei lavori è subordinata al rispetto di tutte le norme vigenti ed all'acquisizione di ogni altra prescritta autorizzazione.

La presente Autorizzazione ha validità mesi 36 (trentasei) dalla data di inizio lavori ed è subordinata all'efficacia dell'atto urbanistico edilizio di competenza comunale.

II DIRIGENTE
(Ing. Franco Fini)




REGIONE TOSCANA
Azienda USL 1 di Massa e Carrara
Zona Apuana

UNITA' FUNZIONALE IGIENE DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE
Via Democrazia 44 54100 MASSA Tel 0585/493912 - Fax 0585/810405

Prot. 2114/e. XII. EX

Data 04/02/08

OGGETTO: parere preventivo per il progetto di variante relativo all'attività di bar ristorante da realizzarsi nei locali siti in Marina di Carrara, v.le Colombo 119.

Al Geom. G. Dalle Lucche

In riferimento alla richiesta di cui all'oggetto, vista la documentazione presentata, nella quale non è indicata la realizzazione della canna di esalazione dei fumi provenienti dalla cucina, visto il Regolamento Edilizio Comunale nel quale si fa riferimento ad un sistema idoneo di smaltimento dei fumi e degli odori, la SV deve presentare la documentazione relativa alle modalità scelte per la suddetta emissione di vapori e odori. Il nostro parere non potrà essere comunque che di massima, in quanto la funzionalità degli stessi dipenderà dalle modalità di manutenzione del sistema.

Il Dirigente Medico
Dr.ssa CARIGNANI Patrizia

Il Dirigente medico U. F. IAN
Dr.ssa M. Terreni

Roberto Terreni