



CITTA' DI TORINO

DIVISIONE GRANDI OPERE ED EDILIZIA PER I SERVIZI
 EDUCATIVI-SPORTIVI-OLIMPICI-RESIDENZIALI
 EDILIZIA SCOLASTICA

ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA
 NELL'AREA EX INCET - VIA BANFO - VIA CERVINO

GRUPPO DI LAVORO

Arch. Fabio Andreotti
 Geom. Giorgio Careri
 Geom. Adriano Masi
 Rag. Antonella Paparo
 Arch. Giuseppina Bologna
 Dott.ssa Maria Antonietta Nunnari

IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO E COORDINATORE
 Arch. Susanna Aimone Mariota

IL PROGETTISTA STRUTTURE E COORDINAMENTO SICUREZZA
 Ing. Giancarlo Messina

IL PROGETTISTA IMPIANTI, TERMICI, IDRAULICI, ELETTRICI
 Ing. Antonio Marra

RESPONSABILE PROCEDIMENTO
 E DIRIGENTE DI SETTORE

Ing. Pierluigi PONCINI

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

IL DIRIGENTE

SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE GEOLOGICA

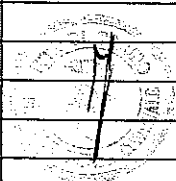
NOME-FILE Scala Plot

RIFERIMENTO

SCALA

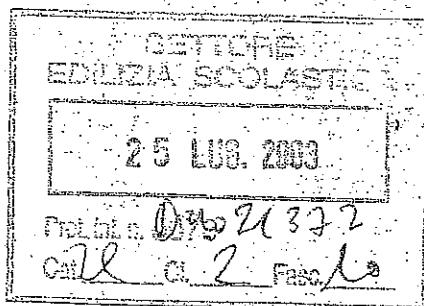
REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE
0	EMISSIONE	Gennaio 2004	
1			
2			
3			
4			
5			

TAVOLA
G.2



Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)



CITTA' DI TORINO

PROVINCIA DI TORINO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA
NELL'AREA EX INCET
VIA BANFO - VIA CERVINO

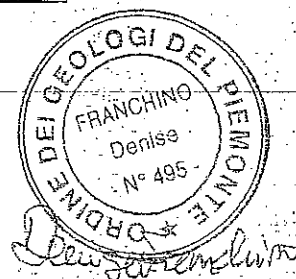
LUGLIO 2003

INDAGINI GEOLOGICHE

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA



ai sensi
- del D.M. 11.03.1988, n. 127



Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dot. ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

Almese, 15 luglio 2003

PREMESSA

La presente relazione si riferisce al Progetto di per la realizzazione di un asilo nido e di una scuola materna nella Città di Torino, nell'area denominata EX-INCET, ricadente fra le vie Banfo e Cervino. L'ubicazione esatta delle opere in progetto è desumibile dalla Tav. 1 e dagli elaborati di progetto.

Essa è redatta in base a quanto disposto:

- dal Decreto Ministeriale 11/3/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione". In ottemperanza a tale Decreto, la presente indagine, si propone di verificare "la sicurezza e la funzionalità del complesso opere-terreni" e la "stabilità del territorio sul quale si inducono sollecitazioni e deformazioni".

Per la determinazione delle caratteristiche del progetto si rinvia alla relativa documentazione tecnica.

Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DEMISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

2. GEOLOGIA LOCALE

2.1. Inquadramento geologico

Le conoscenze geologiche riguardanti l'area in studio sono compendiate:

nel Foglio 56, Torino, della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000; da questo documento si deduce che l'area oggetto di intervento ricade in un settore caratterizzato dalla presenza, in superficie, di depositi fluvioglaciali relativi al periodo glaciale Riss; si tratta normalmente di depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, con paleosuolo rosso-arancio, solitamente terrazzati. Verso sud è inoltre segnalata la presenza di una scarpata di terrazzo che delimita una fascia di territorio costituita da terreni alluvionali postglaciali riferibili geneticamente alla Dora Riparia (cfr. Tav.2);

nella documentazione geologico-tecnica contenuta nella Banca Dati della Regione Piemonte. Dalla sua analisi si deduce che l'area in esame ricade in zona non potenzialmente inondabile. Il tratto di corso d'acqua più vicino, la Dora Riparia, è classificato come alveo poco inciso ad andamento sinuoso irregolare e con portate idriche massime dell'ordine dei 240 mc/sec¹. Nell'area significativa circostante quella di intervento non sono segnalati danni alla rete viaria (stradale e ferroviaria) ed a ponti.

2.2. Morfologia e idrografia

¹ nei dati contenuti negli allegati del D.G.R. 15.07.02 n. 45-6656 tale valore è confrontabile con piene con tempi di ritorno ventennali mentre per piene con tempi di ritorno cinquecentennali risulta essere dell'ordine di 590 mc/sec

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA, (TO)

L'area interessata dal progetto, come deducibile dalle planimetrie di Tav. 1 e 2, si localizza sulla superficie pianeggiante di un esteso terrazzo alla quota di circa 234-235 m s.l.m., sospeso di circa 8 m rispetto al reticolato idrografico della Dora Riparia verso sud e della Stura di Lanzo verso nord².

La stessa area, subpianeggiante, è interamente compresa in un settore la cui morfologia originaria è di tipo fluvio-glaciale sulla quale si è sovrapposto il modellamento operato dal reticolato idrografico attuale che ne ha determinato il terrazzamento. La stessa superficie è delimitata verso sud da una scarpata di terrazzo fluviale legata alla storia evolutiva della Dora Riparia che, successivamente alla scomparsa del reticolato idrografico legato ai ghiacciai pleistocenici, rappresenta il principale agente morfogenetico della zona.

L'idrografia naturale della zona è caratterizzata dalla Dora Riparia, affluente in sinistra idrografica del Po, nel quale confluisce alla distanza di circa 1400 m verso sud-est rispetto al sito in esame.

Lo stesso corso d'acqua, nel tratto in esame, presenta un alveo monocursale che scorre alla quota di circa 226-227 m s.l.m. e ad una distanza di circa 800 m verso sud rispetto al sito di indagine. Lungo le sponde sono state realizzate opere di protezione spondale per stabilizzare il percorso del corso d'acqua.

2.3. Dati stratigrafici

Nell'area interessata dal progetto i dati riguardanti il sottosuolo sono stati ricavati tramite indagini dirette, eseguite in data 10-11 luglio 2003, consistenti in tre sondaggi a rotazione con carotaggio continuo a secco (definiti di seguito S1, S2 e S3), profondi 6 m dal piano di calpestio attuale,

² La sistemazione urbanistica attuale, comprendente situazioni di riporto e/o di scavo, ha determinato il mascheramento delle originali caratteristiche morfologiche e quindi anche della suddetta scarpata di terrazzo.

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

durante i quali sono state eseguite 9 prove penetrometriche dinamiche (SPT)³ per caratterizzare geomeccanicamente i terreni attraversati.

L'ubicazione dei punti di indagine è riportata nelle Tav. 3 e 4, la relativa documentazione fotografica in Allegato 2 e la stratigrafia dei sondaggi in Allegato 3.

Sulla base dei dati ricavati dai sondaggi la costituzione geologica (entro la profondità di 6 m dal piano di calpestio attuale) dell'area interessata dal progetto risulta composta dai seguenti livelli:

- Livello a) profondità da 0.0 a - 0.8 m dal piano di calpestio attuale: calcestruzzo e terreno di riporto. Solo in S2 tale livello si estende fino alla profondità di - 2.0 m in corrispondenza un manufatto interrato in laterizio;
- Livello b) profondità da -0.8 a -1.3 m dal piano di calpestio attuale: coltre colluviale mista a materiali di riporto prevalentemente sabbiosi;
- Livello c) profondità da - 1.3 a - 6.0 dal piano di calpestio attuale: ghiaia eterometrica, con ciottoli arrotondati del diametro massimo di 7-8 cm, con abbondante matrice sabbioso-limosa di colore bruno per i primi 1,5 m circa e, più in profondità, di colore grigio. Il grado di addensamento si stima come medio-alto.

La situazione idrogeologica attuale indagata mediante l'esecuzione dei sondaggi non evidenzia la presenza della falda acquifera o tracce fossili della stessa.

Sulla base di dati relativi ad aree limitrofe la falda acquifera superficiale, presumibilmente drenata dalla Dora Riparia, si stima che abbia una soggiacenza⁴ di 8-9 m dal piano campagna.

³ Misurazione della resistenza all'avanzamento nel terreno di una punta conica secondo una procedura standardizzata (norme di riferimento: raccomandazioni AGI (1977), procedura ISSMFE (1988))

⁴ Dislivello tra la quota delle superficie topografica e la quota dell'acqua nel sottosuolo.

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

L'innalzamento della falda a seguito di intensi eventi piovosi si stima dell'ordine di circa 1 m.

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a -RUBIANA (TO)

3. ANALISI DEI DATI

3.1. Determinazione della capacità portante del terreno di fondazione

A partire dai dati ottenuti dalle prove si sono ricavati i parametri geotecnici caratteristici dei singoli strati utilizzando le usuali correlazioni: i parametri della densità relativa mediante la correlazione di Terzaghi-Peck, dell'angolo di attrito interno mediante la correlazione di Meyerhof per terreni con più di 5% di sabbia fine e limo e del modulo di compressione mediante la correlazione di D'Apollonia et al. (1970).

La seguente tabella riporta in sintesi i valori ottenuti⁵.

Tab. 1: Valori medi dei parametri geotecnici dei terreni ottenuti interpretando le prove penetrometriche

Profondità media dal piano campagna (m)	N _{STP} medio	Peso di volume (KN/m ³)	Angolo di attrito interno (°)	Coesione (Kpa)	Densità relativa (%)	Modulo di compressione (Mpa)
2	7-11	18	28-30	0	25-35	27-30
4	R	19	-	-	-	-
6	26-32	19	34-35	0	60-70	40-45

Sulla base di quanto accertato il possibile piano di fondazione dell'opera in progetto dovrà essere impostato all'interno dei depositi ghiaiosi (livello "c") e, quindi, a partire dalla profondità di circa 1.3 m dal piano di calpestio originario. Tali terreni sono caratterizzati da un grado di addensamento medio-alto.

⁵ Non sono stati considerati i casi in cui si sono verificati fenomeni di rifiuto alla penetrazione come nel caso dei terreni presenti fra i 3 e i 5 m dal p.c., caratterizzati da granulometrie grossolana.

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

Cautelativamente dato che il progetto prevede parte delle opere con piano interrato e parte senza, all'interno dei calcoli della capacità portante ammissibile del terreno si esclude l'apporto della capacità laterale legata all'approfondimento di circa 4 m delle fondazioni rispetto al piano di calpestio originario, come necessario per il piano interrato.

In mancanza di riscontri diretti derivanti da prove di laboratorio su campioni indisturbati del livello ghiaioso "c" (difficilmente ottenibili data la tipologia grossolana degli stessi) sulla base dei punti A2, A3 e C3 del citato D.M. 11/3/1988, è sufficiente l'utilizzo dei dati geotecnici esistenti in letteratura o desumibili da terreni simili e in aree adiacenti.

Per i terreni di fondazione del livello "c" si stimano, pertanto, i seguenti parametri geotecnici:

- peso di volume = 1.9 t/m^3
- angolo di attrito interno = 34°
- coesione = 0
- modulo di deformazione = 40 MPa
- densità relativa = 60 %

Sulla base dell'assetto geologico riscontrato, soprattutto per la presenza di una sensibile componente limosa nella matrice dei terreni di fondazione, si ritiene opportuno adottare una tipologia di fondazioni continue (reticolo di travi).

In Allegato 1 sono riportati i calcoli e i risultati che si ottengono applicando al caso in oggetto le usuali procedure di calcolo mediante l'applicazione di un programma (FONDIR ver.4.0, Geosoft s.a.s. - Milano) per la determinazione della capacità portante ammissibile considerando una tipologia di **fondazione a travi continue aventi larghezza crescente da 0.6 a 1.2 m** ed assumendo un coefficiente di sicurezza pari a 3 come previsto dal suddetto D.M. 11.03.1988. Nello stesso allegato 1 sono riportati i tabulati relativi al calcolo dei cedimenti effettuati mediante l'analisi dei cedimenti

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

immediati dalla Teoria Elastica. I risultati ottenuti sono riassunti in modo consuntivo nella seguente tabella 2.

Tab. 2: Dimensionamento delle opere di fondazione e relativi cedimenti

Larghezza fondazione (m)	Altezza fondazione (m)	Capacità portante ammissibile media(kg/cm ²)	Cedimento immediato (cm)
0.6	0.5	1.75	0.49
0.8	0.5	1.91	0.70
1.0	0.5	2.10	0.94
1.2	0.5	2.29	1.21

3.2. Vulnerabilità idrogeologica

A riguardo delle possibili interazioni tra la dinamica fluviale e le opere in progetto durante il sopralluogo si sono osservate le seguenti condizioni:

- l'alveo della Dora Riparia è ben definito e approfondito, con un dislivello di oltre 7 m dalle opere in progetto, e ad una distanza di circa 800 m. Inoltre sono presenti opere di difesa spondale;
- le opere in progetto sono ubicate in una porzione di territorio terrazzata rispetto ai livelli di denusso attuale e non insistono su direttrici di deflusso preferenziali in caso di esondazioni da monte rispetto al reticolato idrografico principale.

Le considerazioni suesposte permettono di ritenere che l'area in esame ricade in un settore marginale rispetto a quello in cui, in occasione di ingenti eventi alluvionali che comportino il cedimento delle attuali opere di protezione, potrebbero verificarsi fenomeni erosivi o di alluvionamento grossolano.

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

3.3. Stabilità dell'area

La realizzazione delle opere in progetto non comporta un aggravio delle condizioni di stabilità dell'area in esame che risulta già intensamente antropizzata.

4. VALUTAZIONI

Sulla base di quanto esposto in merito alla sicurezza e alla funzionalità del complesso opere in progetto - terreni di fondazione e alla stabilità del territorio sul quale si inducono sollecitazioni e deformazioni

si ritiene che le opere in progetto sono compatibili con la situazione:

- **geotecnica locale** che, se recepite le indicazioni contenute nella presente relazione (più in particolare, per il dimensionamento delle opere di fondazione occorrerà attenersi alle indicazioni fornite nel testo; Cfr. paragrafo 3.1), risulta buona pur con il limite di tipologia delle fondazioni che dovranno essere di tipo continuo (travi);
- **idrogeologica** (cfr. paragrafo 3.2);
- **di stabilità del territorio** sul quale si inducono sollecitazioni e deformazioni (cfr. paragrafo 3.3);

All'atto degli scavi per la realizzazione delle opere in progetto sarà, tuttavia, auspicabile la presenza degli scriventi al fine di verificare la situazione geologica prevista nella presente relazione.

Dott. Geol. Aldo Perotto



Dott.ssa Geol. Denise Franchino

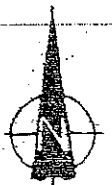


Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

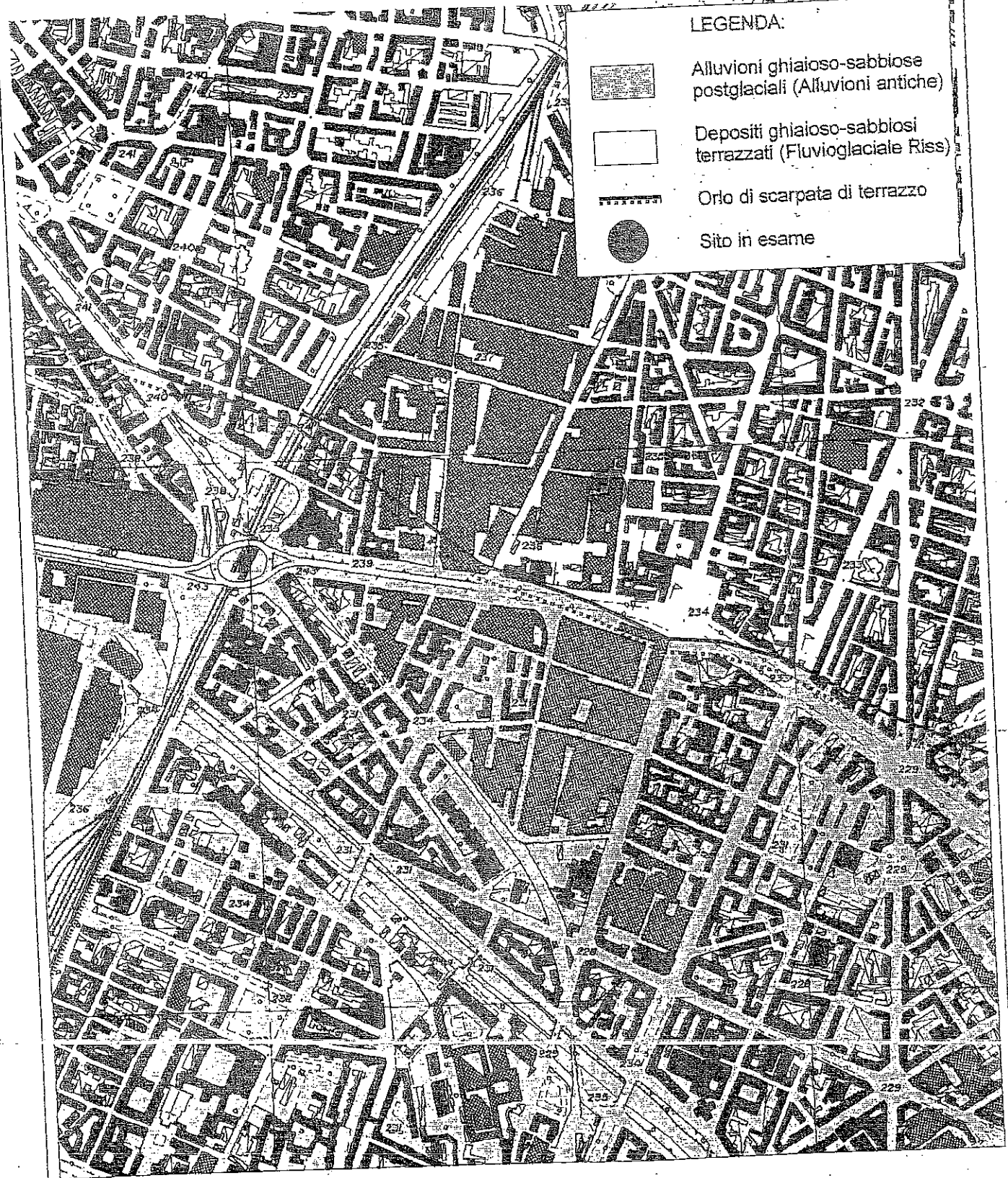


TAV. 1: Corografia in scala 1:10000 con ubicazione del sito in esame



Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)



TAV. 2: Corografia in scala 1: 10000 con caratterizzazione geologica superficiale dell'area significativa (estratto dalla Carta Geologica d'Italia a scala 1: 100.000, Foglio Torino, 1969).



Dott.ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
p.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

passaggio pedonale

VIA CIRVINO

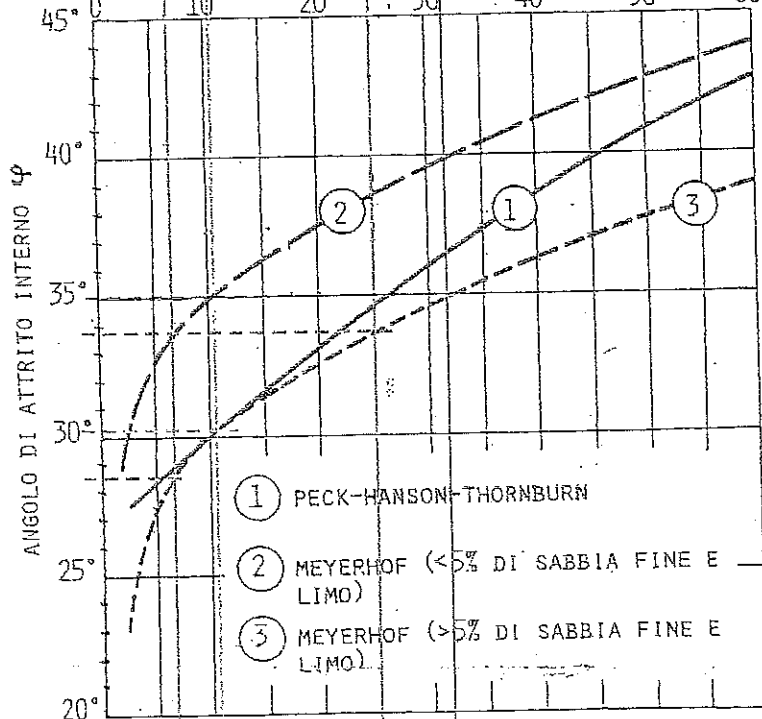
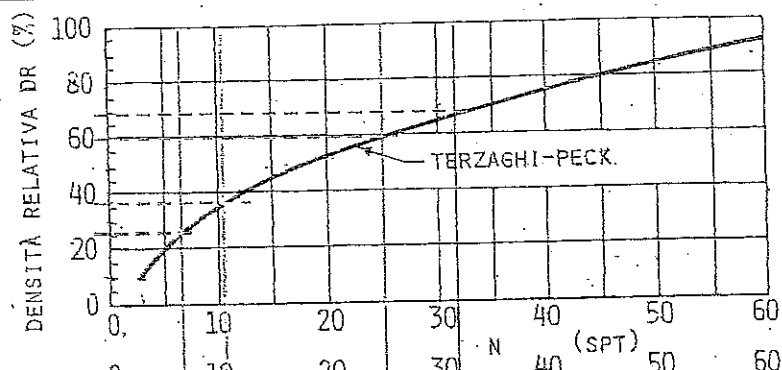
VIA BANFO

TAV. 4: Planimetria delle opere in progetto a scala 1: 500 con ubicazione dei sondaggi (●)
Sn

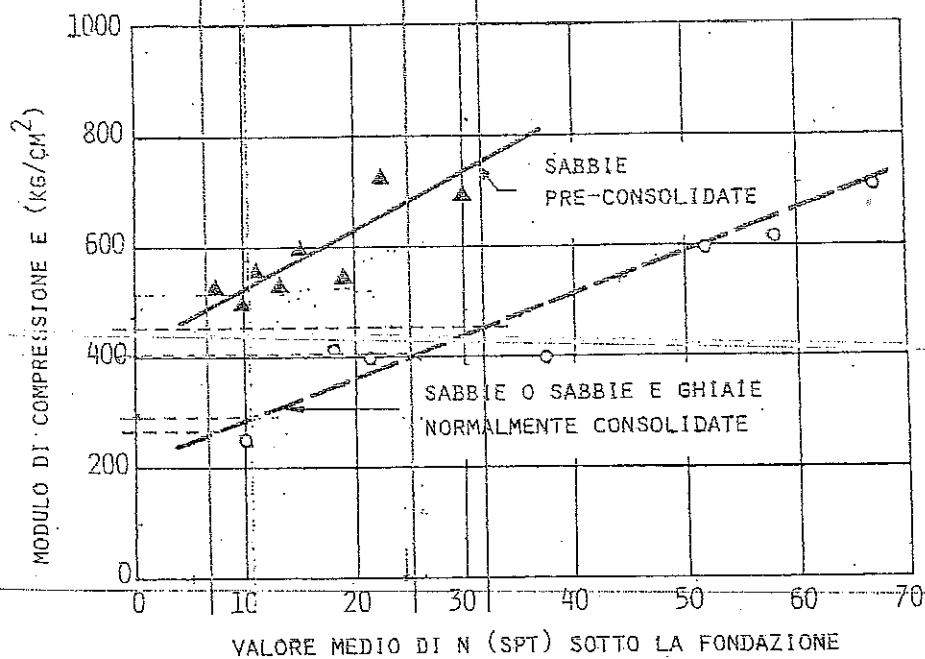


Dott. ALDO PEROTTO
 GEOLOGO
 v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO
 GEOLOGO
 b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)



LEGENDA:
 — Nspt medio presso S1
 - - - Nspt medio presso S2
 — Nspt medio presso S3



TAV. 5: Grafici per la correlazione tra valori Nspt e parametri geotecnici dei terreni di fondazione

Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

CITTA' DI TORINO

PROVINCIA DI TORINO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA
NELL'AREA EX INCET
VIA BANFO - VIA CERVINO

LUGLIO 2003

INDAGINI GEOLOGICHE

ALLEGATO 1: CALCOLI PER LA DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

ai sensi
- del D.M. 11.03.1988, n. 127

Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

ALLEGATO 1

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE AMMISSIBILE DEL TERRENO DI FONDAZIONE E DEI
CEDIMENTI IMMEDIATI

DATI DI INGRESSO STRATIGRAFICI e GEOTECNICI

Dati Stratigrafici

Spessore Strato 1 (m): 5
Quota falda da p.c. (m): -

Dati Geotecnici

Strato	gamma	phi	c	Es
1	19,0	34	0,0	40,0

gamma = peso di volume (kN/mc)
phi = angolo d'attrito (°)
c = coesione (kPa)
Es = modulo di deformabilità (MPa)

Analisi della Capacità Portante

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 0,6
Lunghezza della fondazione (m): 10
Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5
Quota falda da p.c. (m): -
Carico Verticale (kN) : non noto
Momento (kNm) : non noto
Forza di Taglio alla base (kN): non nota
Inclinazione dell'appoggio (ø): nulla
Inclinazione del pendio (ø): nulla
Zona non sismica

Coefficiente di sicurezza adottato: 3

FORMULA RISOLUTIVA (Brinch-Hansen e Vesic)

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot n_g \cdot s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g \cdot r_b$$

Nc, Nq, Ng = Fattori di capacità portante

sc, sq, sg = Fattori di forma

dc, dq, dg = Fattori di profondità

rb = Fattore di larghezza di Bowles

ic, iq, ig, bc, bq, bg, gc, gq, gg = Fattori di inclinazione

q = gamma * df

gamma = Peso di volume

df = Profondità d'imposta

Risultati

Parametri di calcolo

gamma	Dr	phi_o	phi_d	phi_s	c
19,0	60	34,0	34,0	34,0	0,0

gamma = peso di volume efficace (kN/mc)

Dr = densità relativa assegnata (%)

phi_o = angolo d'attrito originale (°)

phi_d = angolo d'attrito corretto per la densità relativa (°)

phi_s = angolo d'attrito corretto per il sisma (°)

c = Coesione media (kPa)

Fattori di capacità portante utilizzati nei calcoli

Nq = 29,43

Nc = 42,16

Ng = 31,14 (Meyerhof)

Doti. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Doti. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

ALLEGATO 1

Ng = 41,06 (Vesic)
Ng = 28,77 (Hansen)

Fattori di: forma (s_u), profondità (d_u), incl. del carico (i_u), incl. del terreno (g_u) e del piano di posa

(b_u)

M = Meyerhof - H = Brinch-Hansen - V = Vesic

scM = 1	sqM = 1	sgM = 1
sch = 1	sqH = 1,04	sgH = 0,97
scV = 1	sqV = 1,04	sgV = 0,97
dcM = 1,31	dqM = 1,15	dgM = 1,15
dcH = 1,33	dqH = 1,21	dgH = 1
dcV = 1,33	dqV = 1,21	dgV = 1
ic = 1	iq = 1	ig = 1
gcH = 1	gqH = 1	ggH = 1
gcV = 1	gqV = 1	ggV = 1
bc = 1	bqH = 1	bgH = 1
bqV = 1	bgV = 1	rb = 1,00

Capacità ultime (qult) e capacità ammissibili (qamm), espresse in KPa

Meyerhof	qult = 511,8	qamm = 170,6
Vesic	qult = 564,3	qamm = 188,1
Hansen	qult = 496,0	qamm = 165,3

Analisi della Cedimenti Immediati dalla Teoria Elastica

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 0,6
 Lunghezza della fondazione (m): 10
 Altezza della fondazione (m): 0,5
 Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5
 Quota falda da p.c. (m): -
 Carico netto trasmesso dalla fondazione (kPa): 175

Modulo di deformabilità medio (Mpa): 40,00

FORMULA APPLICATA (Teoria dell'Elasticità)

$$s = [(B \cdot q) / E_s] \cdot (1 - \mu^2) \cdot I_f$$

s = cedimento immediato

B = larghezza fondazione

q = carico trasmesso

E_s = modulo di deformabilità

μ = modulo di Poisson assunto = 0,25

I_f = coefficiente di influenza (Calcolato secondo Harr)

Risultati

Indice di rigidità della fondazione: 531,90 - Fondazione rigida

Coefficiente di influenza: 2,49

Cedimento calcolato (cm): 0,49

Analisi della Capacità Portante

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 0,6

Lunghezza della fondazione (m): 10

Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5

Quota falda da p.c. (m): -

Carico Verticale (kN) : non noto

Momento (kNm) : non noto

Forza di Taglio alla base (kN): non nota

Inclinazione dell'appoggio (θ): nulla

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

ALLEGATO 1

Inclinazione del pendio (θ): nulla

Zona non sismica

Coefficiente di sicurezza adottato: 3

FORMULA RISOLUTIVA (Brinch-Hansen e Vesic)

$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot n_g \cdot s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_q \cdot r_b$

N_c, N_q, N_g = Fattori di capacità portante

s_c, s_q, s_g = Fattori di forma

d_c, d_q, d_g = Fattori di profondità

r_b = Fattore di larghezza di Bowles

$i_c, i_q, i_g, b_c, b_q, b_g, g_c, g_q, g_g$ = Fattori di inclinazione

$q = \gamma \cdot d_f$

γ = Peso di volume

d_f = Profondità d'imposta

Risultati

Parametri di calcolo

gamma	Dr	phi_o	phi_d	phi_s	c
19,0	60	34,0	34,0	34,0	0,0

gamma = peso di volume efficace (kN/mc)

Dr = densità relativa assegnata (%)

phi_o = angolo d'attrito originale (°)

phi_d = angolo d'attrito corretto per la densità relativa (°)

phi_s = angolo d'attrito corretto per il sisma (°)

c = Coesione media (kPa)

Fattori di capacità portante utilizzati nei calcoli

$N_q = 29,43$

$N_c = 42,16$

$N_g = 31,14$ (Meyerhof)

$N_g = 41,06$ (Vesic)

$N_g = 28,77$ (Hansen)

Fattori di: forma ($s_{_}$), profondità ($d_{_}$), incl. del carico ($i_{_}$), incl. del terreno ($g_{_}$) e del piano di posa ($b_{_}$)

$M = \text{Meyerhof} - H = \text{Brinch-Hansen} - V = \text{Vesic}$

$s_c M = 1$	$s_q M = 1$	$s_g M = 1$
$s_c H = 1$	$s_q H = 1,05$	$s_g H = 0,96$
$s_c V = 1$	$s_q V = 1,05$	$s_g V = 0,96$
$d_c M = 1,23$	$d_q M = 1,11$	$d_g M = 1,11$
$d_c H = 1,25$	$d_q H = 1,16$	$d_g H = 1$
$d_c V = 1,25$	$d_q V = 1,16$	$d_g V = 1$
$i_c = 1$	$i_q = 1$	$i_g = 1$
$g_c H = 1$	$g_q H = 1$	$g_g H = 1$
$g_c V = 1$	$g_q V = 1$	$g_g V = 1$
$b_c = 1$	$b_q H = 1$	$b_g H = 1$
$b_q V = 1$	$b_g V = 1$	$r_b = 1,00$

Capacità ultime (qult) e capacità ammissibili (qamm), espresse in KPa

	qult	qamm
Meyerhof	590,6	188,9
Vesic	627,1	209,0
Hansen	536,7	178,9

Analisi della Cedimenti Immediati dalla Teoria Elastica

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 0,8

Lunghezza della fondazione (m): 10

Altezza della fondazione (m): 0,5

Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5

Quota falda da p.c. (m): -

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

ALLEGATO 1

Carico netto trasmesso dalla fondazione (kPa): 192

Modulo di deformabilità medio (Mpa): 40,00

FORMULA APPLICATA (Teoria dell'Elasticità)

$$s = [(B*q)/Es]*(1-\mu^2)*If$$

s = cedimento immediato

B = larghezza fondazione

q = carico trasmesso

Es = modulo di deformabilità

μ = modulo di Poisson assunto = 0,25

If = coefficiente di influenza (Calcolato secondo Harr)

Risultati

Indice di rigidezza della fondazione: 224,39 - Fondazione rigida

Coefficiente di influenza: 2,44

Cedimento calcolato (cm): 0,70

Analisi della Capacità Portante

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 1

Lunghezza della fondazione (m): 10

Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5

Quota falda da p.c. (m): -

Carico Verticale (kN) : non noto

Momento (kNm) : non noto

Forza di Taglio alla base (kN): non nota

Inclinazione dell'appoggio (θ): nulla

Inclinazione del pendio (θ): nulla

Zona non sismica

Coefficiente di sicurezza adottato: 3

FORMULA RISOLUTIVA (Brinch-Hansen e Vesic)

$$q_{lim} = c*N_c*sc*dc*ic*gc*bc + q*N_q*dq*sq*iq*bq*gq + 0,5*\gamma*B*ng*sg*dg*ig*bg*gg*rb$$

N_c, N_q, N_g = Fattori di capacità portante

sc, sq, sg = Fattori di forma

dc, dq, dg = Fattori di profondità

rb = Fattore di larghezza di Bowles

$ic, iq, ig, bc, bq, bg, gc, gq, gg$ = Fattori di inclinazione

q = $\gamma * df$

γ = Peso di volume

df = Profondità d'imposta

Risultati

Parametri di calcolo

γ	Dr	ϕ_{o}	ϕ_{d}	ϕ_{s}	c
19,0	60	34,0	34,0	34,0	0,0

γ = peso di volume efficace (kN/mc)

Dr = densità relativa assegnata (%)

ϕ_{o} = angolo d'attrito originale (°)

ϕ_{d} = angolo d'attrito corretto per la densità relativa (°)

ϕ_{s} = angolo d'attrito corretto per il sisma (°)

c = Coesione media (kPa)

Fattori di capacità portante utilizzati nei calcoli

$N_q = 29,43$

$N_c = 42,16$

$N_g = 31,14$ (Meyerhof)

$N_g = 41,06$ (Vesic)

$N_g = 28,77$ (Hansen)

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

ALLEGATO 1

Fattori di: forma ($s_{_}$), profondità ($d_{_}$), incl. del carico ($i_{_}$), incl. del terreno ($g_{_}$) e del piano di posa ($b_{_}$)

$_M$ = Meyerhof - $_H$ = Brinch- Hansen - $_V$ = Vesic

scM = 1	sqM = 1	sgM = 1
scH = 1	sqH = 1,06	sgH = 0,96
scV = 1	sqV = 1,06	sgV = 0,96
dcM = 1,18	dqM = 1,09	dgM = 1,09
dcH = 1,2	dqH = 1,13	dgH = 1
dcV = 1,2	dqV = 1,13	dgV = 1
ic = 1	iq = 1	ig = 1
gcH = 1	gqH = 1	ggH = 1
gcV = 1	gqV = 1	ggV = 1
bc = 1	bqH = 1	bgH = 1
bqV = 1	bgV = 1	rb = 1,00

Capacità ultime (qult) e capacità ammissibili (qamm), espresse in KPa

Meyerhof	qult = 613,6	qamm = 204,5
Vesic	qult = 694,4	qamm = 231,5
Hansen	qult = 582,3	qamm = 194,1

Analisi della Cedimenti Immediati dalla Teoria Elastica

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 1

Lunghezza della fondazione (m): 10

Altezza della fondazione (m): 0,5

Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5

Quota falda da p.c. (m): -

Carico netto trasmesso dalla fondazione (kPa): 210

Modulo di deformabilità medio (Mpa): 40,00

FORMULA APPLICATA (Teoria dell'Elasticità)

$$s = [(B \cdot q) / E_s] \cdot (1 - \mu^2) \cdot I_f$$

s = cedimento immediato

B = larghezza fondazione

q = carico trasmesso

E_s = modulo di deformabilità

μ = modulo di Poisson assunto = 0,25

I_f = coefficiente di influenza (Calcolato secondo Harr)

Risultati

Indice di rigidezza della fondazione: 114,89 - Fondazione rigida

Coefficiente di influenza: 2,40

Cedimento calcolato (cm): 0,94

Analisi della Capacità Portante

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 1,2

Lunghezza della fondazione (m): 10

Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5

Quota falda da p.c. (m): -

Carico Verticale (kN) : non noto

Momento (kNm) : non noto

Forza di Taglio alla base (kN): non nota

Inclinazione dell'appoggio (θ): nulla

Inclinazione del pendio (θ): nulla

Zona non sismica

Coefficiente di sicurezza adottato: 3

FORMULA RISOLUTIVA (Brinch-Hansen e Vesic)

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Micheia 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

ALLEGATO 1

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot n_g \cdot s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_q \cdot r_b$$

Nc, Nq, Ng = Fattori di capacità portante

sc, sq, sg = Fattori di forma

dc, dq, dg = Fattori di profondità

rb = Fattore di larghezza di Bowles

ic, iq, ig, bc, bq, bg, gc, gq, gg = Fattori di inclinazione

q = gamma * df

gamma = Peso di volume

df = Profondità d'imposta

Risultati

Parametri di calcolo

gamma	Dr	phi_o	phi_d	phi_s	c
19,0	60	34,0	34,0	34,0	0,0

gamma = peso di volume efficace (kN/mc)

Dr = densità relativa assegnata (%)

phi_o = angolo d'attrito originale (°)

phi_d = angolo d'attrito corretto per la densità relativa (°)

phi_s = angolo d'attrito corretto per il sisma (°)

c = Coesione media (kPa)

Fattori di capacità portante utilizzati nei calcoli:

Nq = 29,43

Nc = 42,16

Ng = 31,14 (Meyerhof)

Ng = 41,06 (Vesic)

Ng = 28,77 (Hansen)

Fattori di: forma (s_), profondità (d_), incl. del carico (i_), incl. del terreno (g_) e del piano di posa (b_)

_M = Meyerhof - _H = Brinch-Hansen - _V = Vesic

scM = 1 sqM = 1 sgM = 1

scH = 1 sqH = 1,08 sgH = 0,95

scV = 1 sqV = 1,08 sgV = 0,95

dcM = 1,15 dqM = 1,07 dgM = 1,07

dcH = 1,16 dqH = 1,1 dgH = 1

dcV = 1,16 dqV = 1,1 dgV = 1

ic = 1 iq = 1 ig = 1

gcH = 1 gqH = 1 ggH = 1

gcV = 1 gqV = 1 ggV = 1

bc = 1 bqH = 1 bgH = 1

bqV = 1 bgV = 1 rb = 1,00

Capacità ultime (qult) e capacità ammissibili (qamm), espresse in KPa

Meyerhof qult = 668,6 qamm = 222,9

Vesic qult = 763,3 qamm = 254,4

Hansen qult = 630,0 qamm = 210,0

Analisi della Cedimenti immediati dalla Teoria Elastica

Dati introdotti

Larghezza della fondazione (m): 1,2

Lunghezza della fondazione (m): 10

Altezza della fondazione (m): 0,5

Profondità di posa dal p.c. (m): 0,5

Quota falda da p.c. (m): -

Carico netto trasmesso dalla fondazione (kPa): 229

Modulo di deformabilità medio (Mpa): 40;00

FORMULA APPLICATA (Teoria dell'Elasticità)

$$s = [(B \cdot q) / E_s] \cdot (1 - \mu^2) \cdot I_f$$

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

ALLEGATO 1

s = cedimento immediato

B = larghezza fondazione

q = carico trasmesso

Es = modulo di deformabilità

mu = modulo di Poisson assunto = 0,25

If = coefficiente di influenza (Calcolato secondo Harr)

Risultati

Indice di rigidezza della fondazione: 66,49 - Fondazione rigida

Coefficiente di influenza: 2,35

Cedimento calcolato (cm): 1,21

Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

CITTA' DI TORINO

PROVINCIA DI TORINO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA
NELL'AREA EX INCET
VIA BANFO - VIA CERVINO

LUGLIO 2003

INDAGINI GEOLOGICHE

ALLEGATO 2: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ai sensi
- del D.M. 11.03.1988, n. 127

Dott. ALDO PEROTTO

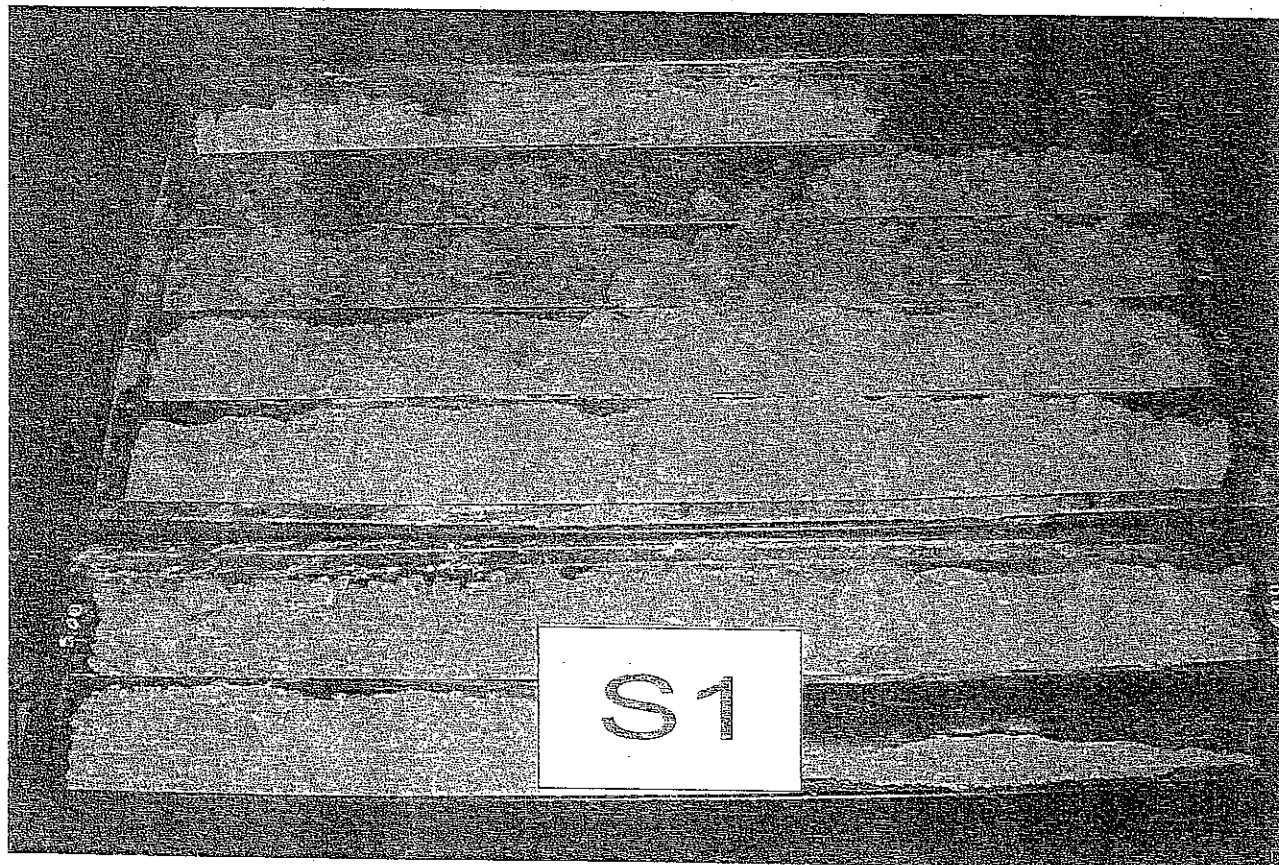
GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

b.za Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)



Documentazione fotografica
Sondaggio n. 1

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO

GEOLOGO

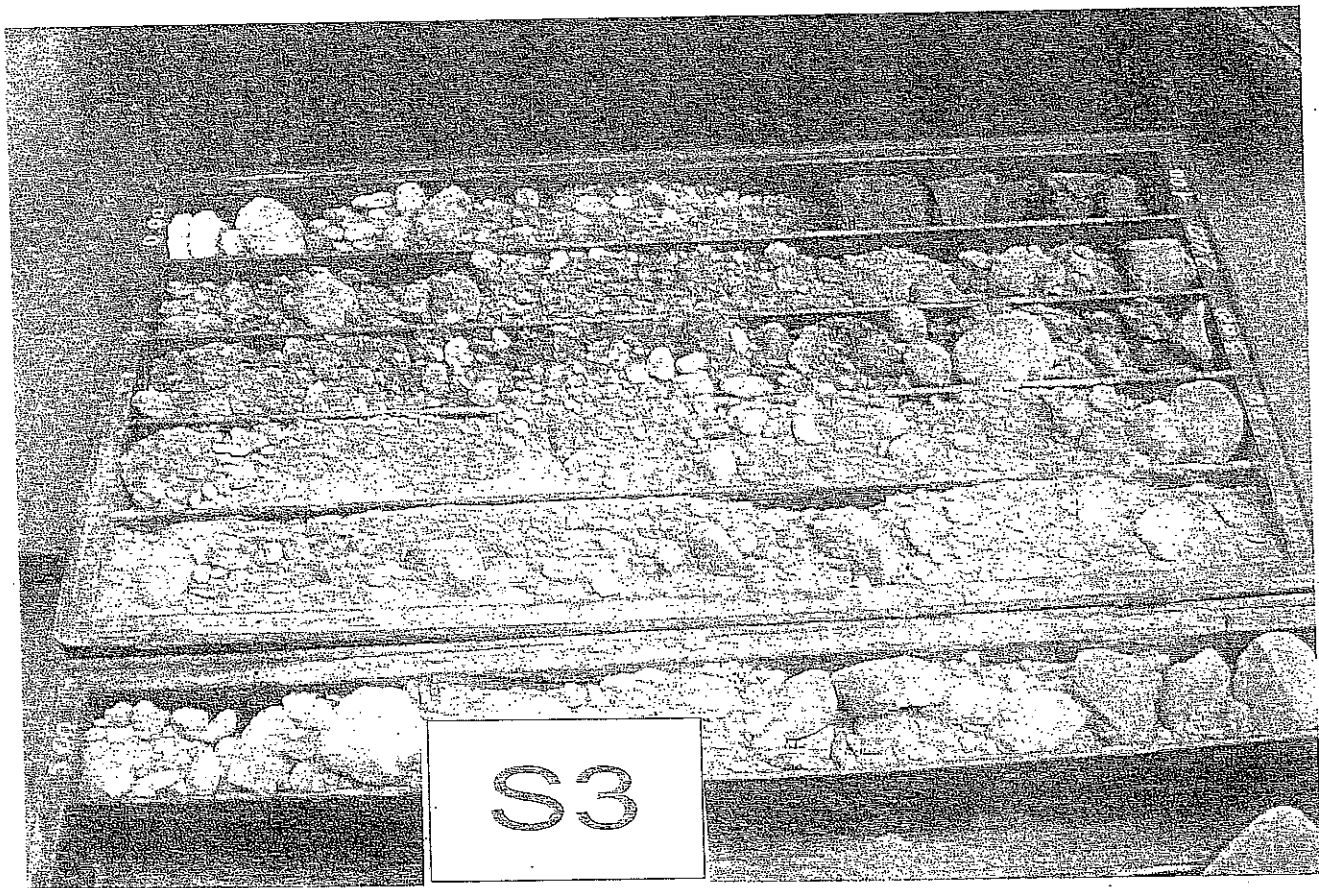
b.la Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)



Documentazione fotografica
Sondaggio n. 2

Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott.ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)



Documentazione fotografica
Sondaggio n. 3

Dott. ALDO PEROTTO
GEOLOGO
v. della Michela 39 - ALMESE (TO)

Dott. ssa DENISE FRANCHINO
GEOLOGO
b.ta Ruatta 12/a - RUBIANA (TO)

CITTA' DI TORINO

PROVINCIA DI TORINO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA
NELL'AREA EX-INCET
VIA BANFO - VIA CERVINO

LUGLIO 2003

INDAGINI GEOLOGICHE

ALLEGATO 3: STRATIGRAFIE

ai sensi
del D.M. 11.03.1988, n. 127

Sondeco



Città di Torino

CANTIERE: Torino - V. Banfo 17.

INDAGINE GEOGNOSTICA

Note tecnico - esecutive

Torino, luglio 2003.

Città di Torino

INDAGINE GEOGNOSTICA

Torino - V. Banfo 17.

Su incarico della "Città di Torino", è stata eseguita, nelle giornate comprese dal 10/06/03 al 11/07/03, una campagna di indagini geognostiche costituita da n° 3 sondaggi, denominati rispettivamente S1, S2 e S3, all'interno dell'edificio industriale sito in via Banfo angolo via Cervino, nella città di Torino; tali indagini avevano lo scopo di valutare l'assetto litologico e geotecnico dei terreni presenti al fine di un progetto di un nuovo edificio scolastico.

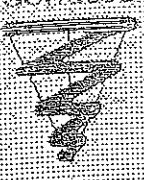
I sondaggi sono stati eseguiti a rotazione con carotaggio continuo a secco utilizzando una sonda idraulica tipo "C3" montata su carro cingolato; per tutta la lunghezza si sono utilizzati carotieri semplici aventi \varnothing 101 mm.

I sondaggi sono stati spinti, rispettivamente, fino a 6.00 m dal piano campagna per S1 e S2, e fino a 6.50 m dal piano campagna per S3.

Al fine di caratterizzare geotecnicamente i terreni interessati, sono state eseguite in foro n° 9 prove SPT (Standard Penetration Test), alle profondità indicate nella stratigrafia.

I testimoni dei carotaggi sono stati riposti in n° 6 cassette catalogatrici, opportunamente classificate e consegnate alla Committenza.

Si trasmette in allegato la documentazione tecnica relativa alle indagini eseguite.



Committente: Città di Torino
 N. sondaggio: F
 Coord.:
 Data inizio: 10/07/2003
 Metodo perf.: Rotazione a carotaggio continuo
 Cantiera: V. Banfo 17, Torino
 Scala: 1:50
 quota (p.c.):
 Data ultimazione: 10/07/2003
 Fluido perf.:

Profondità	Potenza	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQP	Piezometro	Inclinometro	Prova S.P.T.
0.20	0.30			Pavimentazione in calcestruzzo. Riparto prevalentemente ghiaioso sabbioso.								
0.70	0.90		1	Terrano vegetale con piccoli frammenti di laterizi.								
1.00			2	Chiosa eterogenea in abbondante matrice sabbiosa-limosa con ciottoli (diam. max 7-8 cm); presenza di sporadici ciottoli laterali, colore bruno-rossastro.								2.00 11-9-R
2.80	1.80		3	Chiosa eterogenea in abbondante matrice sabbiosa-limosa addensata con ciottoli (diam. max 10-12 cm); colore grigio-bruno.		101		97				3.80 21-R
	3.20		4									
			5									
6.00			6									5.60 28-38-R



Committente: Città di Torino

Cantiera: V. Belfio 17, Torino

N. sondaggio: 2

Scala: 1:50

Coord.:

Quota (p.c.):

Data inizio: 11/07/2003

Data ultimazione: 11/07/2003

Metodo perf.: Rotazione a carotaggio continuo

Fluido perf.:

Profondità	Potenza	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Carotaggi
0.50	0.40			Pavimentazione in calcistiuzzo.									
0.70	0.30			Sottorondo ghiaioso con laterizi.									
				Struttura in laterizi e matte.									
2.00	1.30											2.00	
2.40	1.70			Riparto prevalentemente sabbioso fine.								2.00	
3.00	0.60			Ghiaia medio-fine con abbondante matrice sabbiosa: colore bruno-chiaro.									
				Ghiaia eterogenea in abbondante matrice sabbiosa-limosa addensata con ciottoli (diam. max 10-12 cm): colore grigio-bruno.		100		90					
												4.50	
												22.8	
6.00												6.00	
												18-25-34	



Committente: Città di Torino

Cantiera: V. Bario 17, Torino

N. sondaggio: 3

Scala: 1:50

Coord.:

Quota (p.s.):

Data inizio: 11/07/2003

Data ultimazione: 11/07/2003

Metodo perf.: Rotazione a carotaggio continuo

Fluido perf.:

Profondità	Profondità	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falci	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQT	Piezometro	Idrometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.20	0.20			Pavimentazione in calcestruzzo Sottofondo ghiaioso-sabbioso									
0.60	0.50		1	Terriccio vegetale con frammenti di laterizi									
1.30	1.30		2	Ghiaia eterometrica in abbondante matrice sabbiosa-finosissima con ciottoli (diam. max 7-8 cm), presenza di sporadici ciottoli alterati colore bruno-rossastro								2.00 13-24-R	
2.50	4.00		3	Ghiaia eterometrica in abbondante matrice sabbiosa-finosissima addensata con ciottoli (diam. 10-12 cm), colore grigio-bruno		100		60				4.00 32-R	
6.50			6									6.30 20-32-30	