

ALFEO CAPPELLO

S.R.L.
Via Antoniana civ. 220
35011 CAMPODARSEGO
PADOVA

**REGIONE
EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI FERRARA
COMUNE DI MIRABELLO**

synthesis s.r.l.

**Geologia, idrogeologia,
geotecnica
Caratterizzazione siti
inquinati**

Piazza del Popolo 13/5
44034 Copparo

Tel.: 0532 860546
Fax: 0532 385035
Cell. 335 219889
e.stevanin@virgilio.it
r.luetti@libero.it

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN COMPLESSO RESIDENZIALE
COMPOSTO DA N. 4 EDIFICI
IN MIRABELLO—FERRARA**

- RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA -



Committente: ALFEO CAPPELLO s.r.l.
Via Antoniana civ. 220
35011 Campodarsego (Pd)
Progettista: Dr. Arch. Patrizio ANGELINI
Via Byron civ. 21
Ferrara
Geologo: Dr. Emanuele Stevanin
Collaboratrice: Dr.ssa Roberta Luetti
Località: Mirabello—Ferrara
Via Turati
Indagini: Pergoo S.r.l. via P. Togliatti civ. 6
44034 — Copparo (FE)

Data:

20/07/2004

Rif. Int.:

121/04 S



Su incarico della Ditta **ALFEO CAPPELLO s.r.l.**, con sede in Campodarsego (PD) – via Antoniana civ. 220, lo scrivente ha eseguito un'indagine geognostica in un lotto di terreno sul quale è in progetto la realizzazione di quattro edifici ad uso residenziale, localizzato in Mirabello – Ferrara.

Le indagini sono state realizzate allo scopo di ricavare indicazioni in merito alla capacità portante dei terreni presenti, sulla base della tipologia delle opere di fondazione previste in sede progettuale, nonché per verificare la quota della superficie freatica.

Le modalità d'indagine e i risultati ottenuti sono descritti e analizzati nel presente rapporto.

INQUADRAMENTO GENERALE

Località: Comune di Mirabello - Provincia di Ferrara - via Turati.

Inquadramento morfologico: il piano campagna, in corrispondenza del quale sarà realizzato l'intervento in oggetto, risulta suborizzontale debolmente degradante verso nord - est, con quote prossime a + mt 13 rispetto al livello medio del mare.

Inquadramento geomorfologico: in corrispondenza del lotto e dell'abitato di Mirabello, va segnalata la presenza del paleovalle del Reno Vecchio, il cui margine orientale corrisponde al confine comunale nord, visibile nelle cartografie allegate.

Inquadramento idrogeologico: Nei fori residui delle indagini è stato misurato il livello della superficie freatica che è risultato alle seguenti profondità, riferite al piano campagna:

Prova Penetrometrica Statica Profondità della sup. freatica	
dal p.c. (mt)	
CPT 1	2.50
CPT 2	3.60
CPT 3	2.40
CPT 4	2.45
CPT 5	2.40
CPT 6	1.90
CPT 7	3.50
CPT 8	2.50

Quasi certamente, i principali fattori di regolazione della falda sono costituiti dall'evapotraspirazione e dall'infiltrazione efficace, legata sia agli eventi meteorici che alle irrigazioni delle zone agricole circostanti. Vista la vicinanza rispetto al paleovalle del Reno e l'andamento morfologico generale, si ritiene che in corrispondenza della struttura geomorfologica possa essere presente una falda alimentata dagli eventi meteorici, che tende ad essere drenata verso i terreni depressi presenti verso nord.

Supporti cartografici:

- Figura 1. Stralcio Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10.000
- Figura 2. Stralcio Planimetria Catastale – Scala 1:2.000

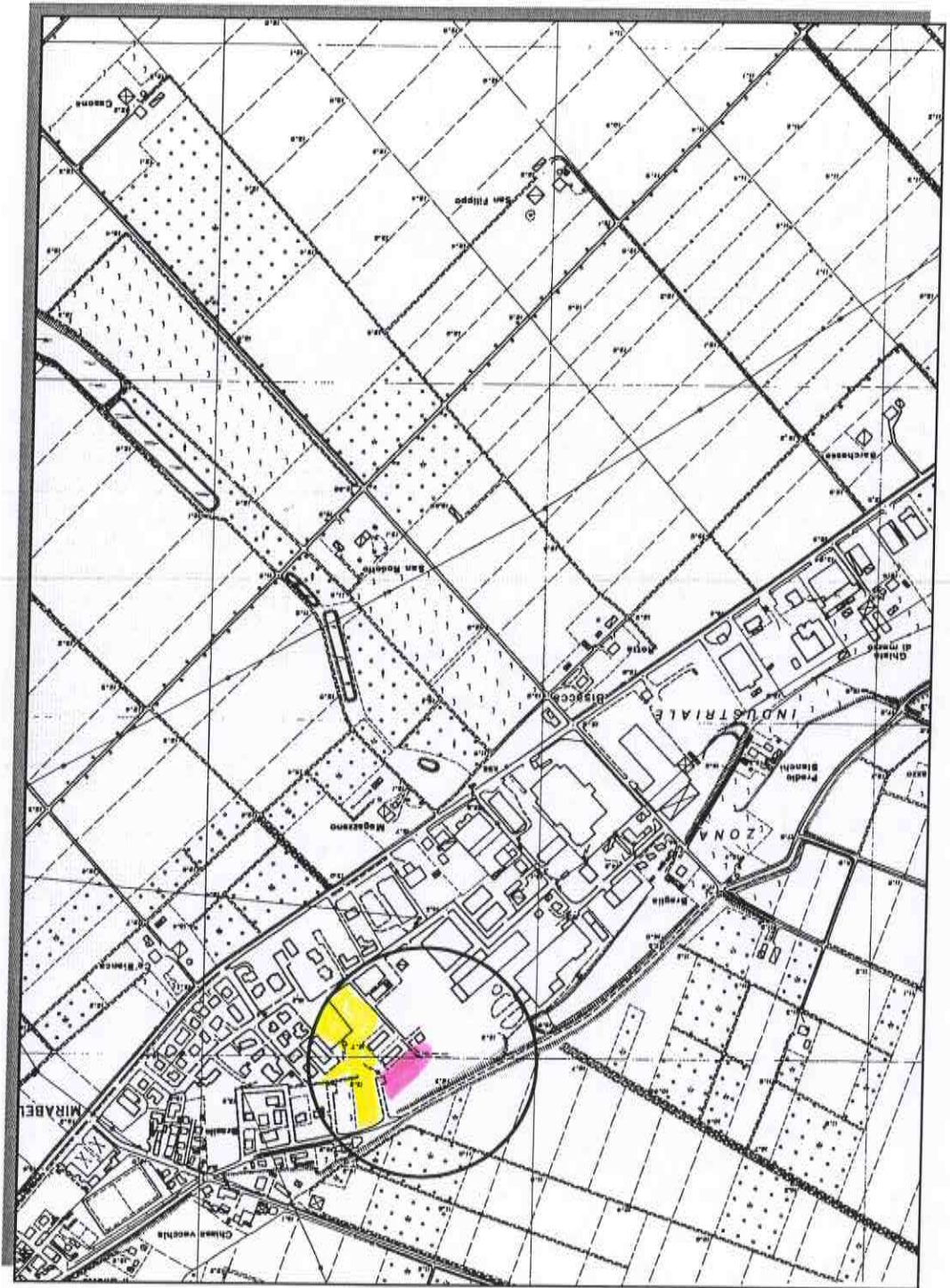


Figura 1

Stralcio C.T.R. - scala 1:10.000

Individuazione della zona di intervento

Riferita all'intervento in oggetto

INDIVIDUAZIONE ZONA PER LA REALIZZAZIONE DEI PROGETTI

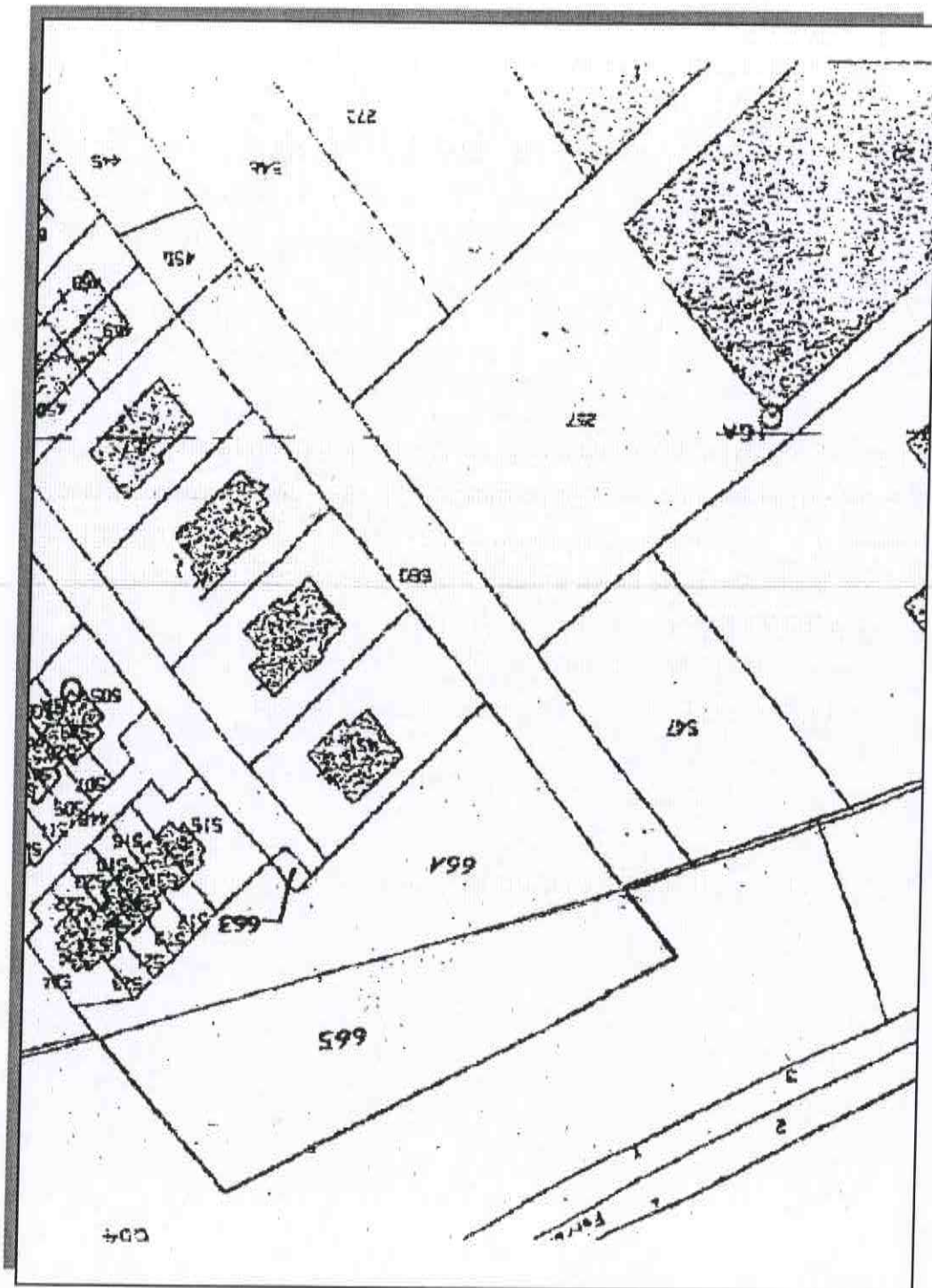


Figura 2

Stralcio Planimetria Catastale - scala 1:2.000

Zona di intervento mappali 661 e 665

TIPOLOGIA EDILIZIA

Opere previste: complesso residenziale costituito da quattro edifici il cui corpo principale sarà sviluppato su tre piani oltre a sottotetto. In adiacenza a ciascun fabbricato saranno poi realizzate le relative autorimesse ad un solo piano.
Dimensioni planimetriche massime dei corpi principali: circa mt 9.50 x mt 23.00.
Tipo di fondazioni previste: dirette tipo trave continua.

Supporto Cartografico:

- Figura 3. Planimetria dei fabbricati in progetto – Scala 1:250

CAMPAGNA DI INDAGINI

Tipologia indagini eseguite: prove penetrometriche statiche.

Numero indagini eseguite: 8.

Profondità d'indagine: mt 12.00.

La profondità delle prove è stata programmata al fine di determinare le caratteristiche geomecchaniche dei litotipi presenti fino ad una quota sufficiente ad ottenere un decremento certamente superiore al 90% dell'incremento di carico indotto in corrispondenza del piano di fondazione per le fondazioni dirette tipo trave continua di seguito considerate; tale profondità è stata scelta in fase esecutiva, anche in seguito ai valori di resistenza verificati nel corso delle prove stesse, in considerazione della trasmissione delle tensioni verticali derivanti dalla teoria di Bousinesq.

Strumentazione utilizzata CPT1, 2, 4, 5, 7, 8: penetrometro statico meccanico tipo Gouda da 10 tonnellate a lettura digitale, munito di punta tipo Begemann Ø 35.7 mm con manico di frizione per il rilievo delle seguenti grandezze:

- Rp: resistenza alla punta (Kg/cm²)

- Ri: resistenza laterale locale (Kg/cm²).

L'attrezzatura è installata su carro cingolato e, per l'esecuzione dell'indagine, necessita di idoneo ancoraggio.

Strumentazione utilizzata CPT3, 6; penetrometro statico meccanico tipo Gouda da 20 tonnellate a lettura digitale, munito di punta tipo Begemann Ø 35.7 mm con manicotto di frizione per il rilievo delle seguenti grandezze:

- Rp: resistenza alla punta (Kg/cm^2)
- Rl: resistenza laterale locale (Kg/cm^2).

L'attrezzatura è installata su autocarro gommato e, per l'esecuzione delle indagini, non ha necessitato di ancoraggio.

Ditta incaricata per le indagini: Pergoo s.r.l. con sede legale in Copparo - Fe
viale P. Togliatti civ. 6.

Supporto Grafico:

- Figura 4. Ubicazione indagini – Scala 1:250

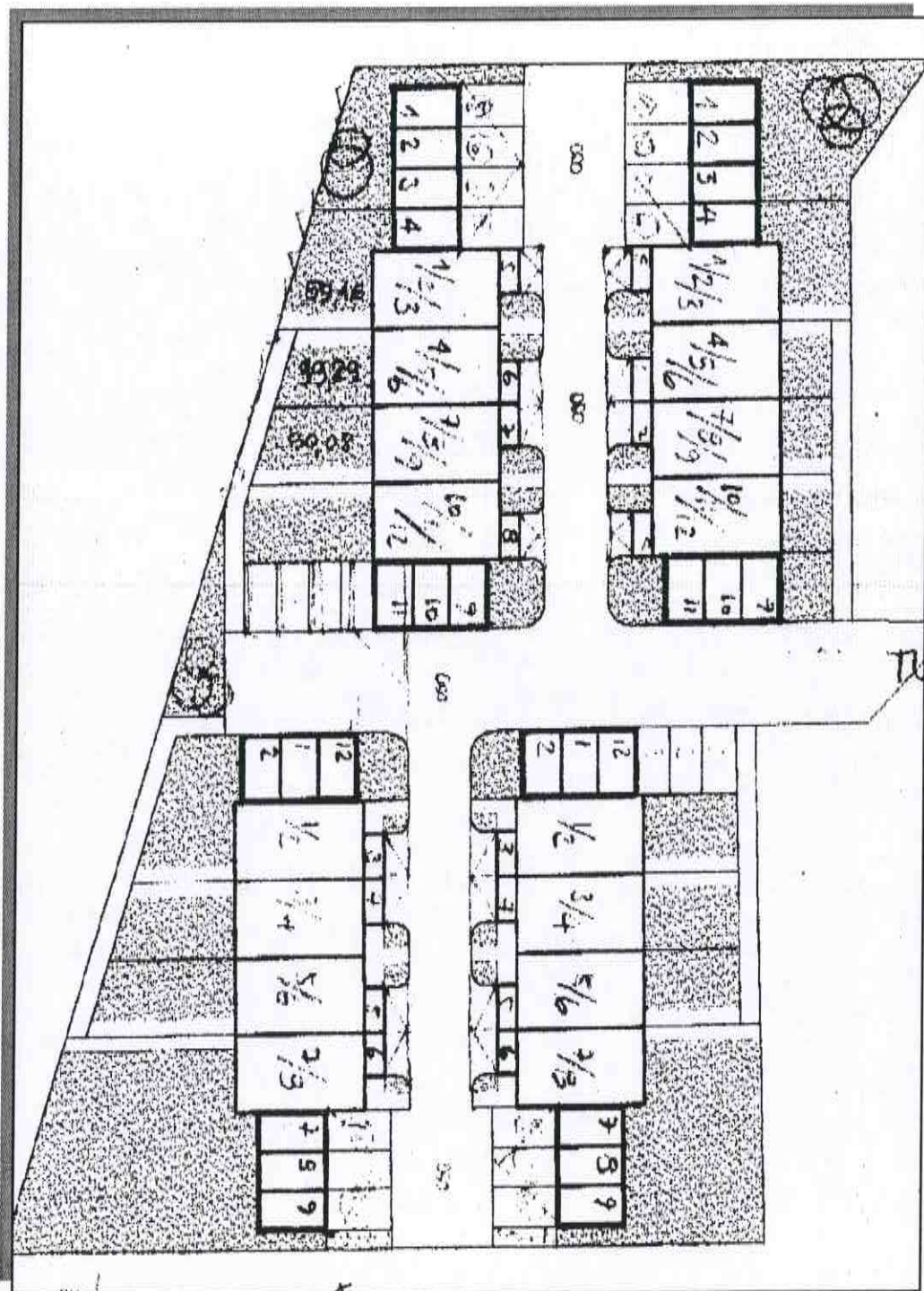


Figura 3
Planimetria dei quattro fabbricati in progetto – Scala 1:250

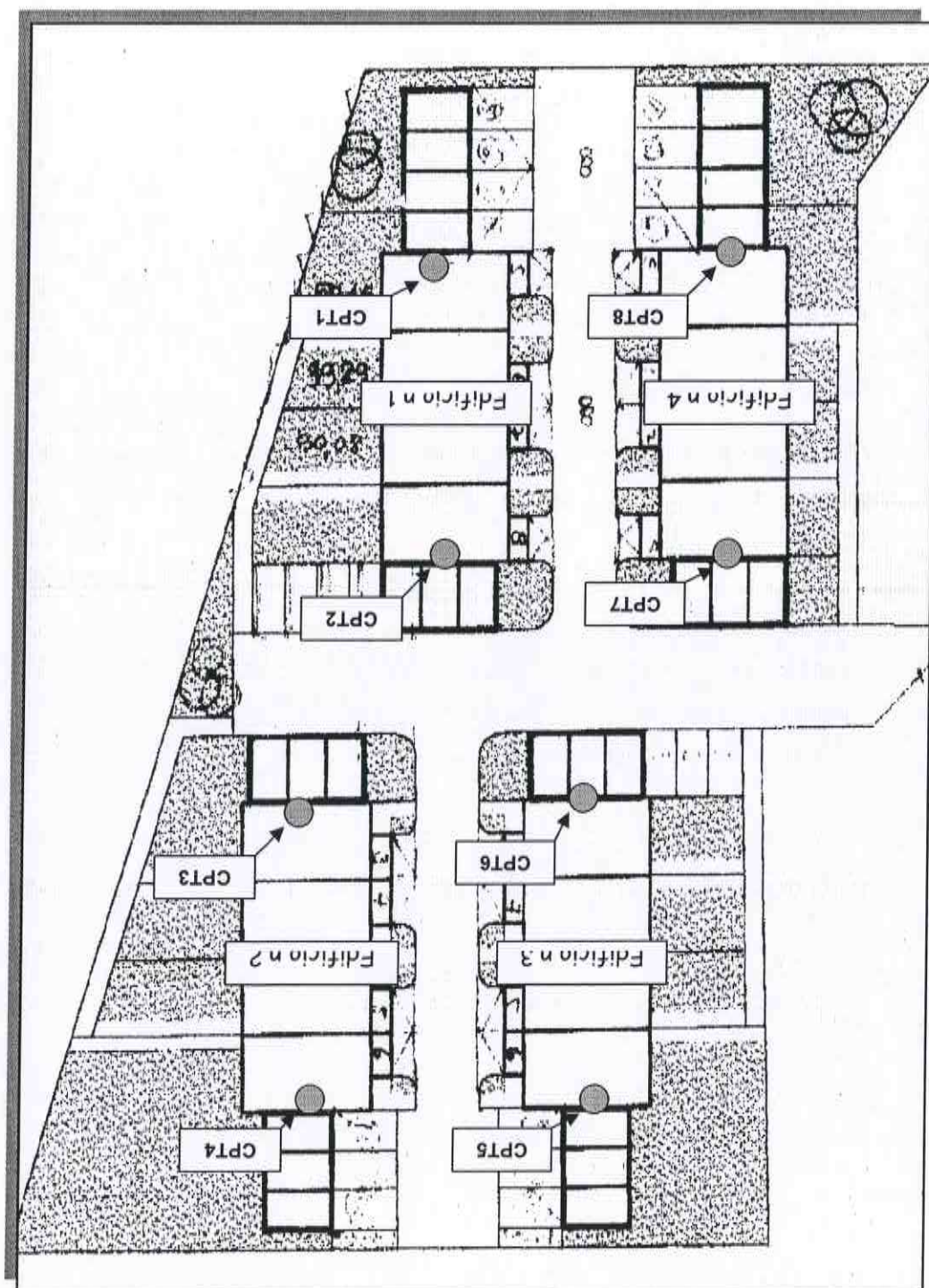


Figura 4

Planimetria dei quattro fabbricati in progetto – Scala 1:250
Ubicazione indagini

RICONOSCIMENTO DI MASSIMA DEI PROFILI LITOSTRATIGRAFICI – MODALITA' DI VALUTAZIONE

Per il riconoscimento di massima dei profili litostratigrafici sono state utilizzate le metodologie di seguito descritte.

Rapporto di Begemann 1965 – A.G.I. 1977

F = resistenza alla punta/resistenza di attrito laterale.

A fini orientativi si possono indicare i seguenti valori di F caratterizzanti terreni con diversa granulometria (valido per terreni saturi):

Terreno	F
Torbe ed arglie organiche	$F \leq 15$
Limi ed argille	$15 < F \leq 30$
Limi sabbiosi e sabbie limose	$30 < F \leq 60$
Sabbie e sabbie con ghiaia	$F > 60$

Schmertmann 1978

Rp – RL/Rp

Legenda simbologie utilizzate nelle colonne stratigrafiche ricavate in base alla teoria di Schmertmann:

AO	=	argilla organica e terreni misti
Att	=	argilla (inorganica) molto tenera
At	=	argilla (inorganica) tenera
Am	=	argilla (inorganica) di media consistenza
Ac	=	argilla (inorganica) consistente
Acc	=	argilla (inorganica) molto consistente
ASL	=	argilla sabbiosa e limosa
SAL	=	sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
Ss	=	sabbia sciolta
Sm	=	sabbia mediamente addensata
Sd	=	sabbia densa e cementata
SC	=	sabbia con molti fossili, calcareniti

Casi dubbi nell'applicazione del rapporto R_p/R_l

Ai fini della valutazione dei parametri geotecnici si è proceduto a scelte litologiche con validità orientativa che prevedono la possibilità di casi dubbi nell'applicazione delle teorie di Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977; tali scelte litologiche possono essere così sintetizzate:

$7 < R_p < 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni coesivi in genere anche se $R_p/R_l < 15$
 $R_p \leq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni coesivi anche se $R_p/R_l > 30$
 $R_p \geq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni granulari anche se $R_p/R_l < 30$

Commento

In seguito ad una serie di esperienze e correlazioni eseguite precedentemente su altri siti, è alle caratteristiche meccaniche delle colonne stratigrafiche ricavate per mezzo del procedimento che prevede la possibilità di casi dubbi nell'applicazione del rapporto R_p/R_l , alle quali si farà riferimento nelle prossime valutazioni di tipo geotecnico.

Supporti Grafici:

Allegati 17 - 24. Valutazioni litologiche

RICONOSCIMENTO DI MASSIMA DEI PROFILI LITOSTRATIGRAFICI – DESCRIZIONE

Le caratteristiche litostratigrafiche esaminate per mezzo del **rapporto di Begemann (1965) – norme A.G.I. (1977)**, escluso un primo strato di terreno vegetale o di riporto, evidenziano la presenza di alternanze costituite da limi sabbiosi - sabbie limose, limi ed argille e torbe ed argille organiche in spessore variabile; localmente inoltre il rapporto di Begemann ha evidenziato la presenza di livelli di spessore limitato costituiti da sabbie.

Le caratteristiche litologiche desunte per mezzo dell'**interpretazione di Schmertmann**, permettono di confermare in linea di massima quanto precedentemente evidenziato, ad eccezione della componente granulare che risulta più abbondante.

Introducendo infine la possibilità di casi dubbi nella ricostruzione litostratigrafica effettuata per mezzo del rapporto di Begemann – norme A.G.I., pur ribadendo le caratteristiche generali della successione litostratigrafica, si registra in tutte le prove la sostituzione di livelli coesivo/organici con litotipi coesivi e l'aumento anche in questo caso della frazione granulare.

In base a queste ultime valutazioni e alla tipologia edilizia, i terreni direttamente interessati dagli incrementi di carico risultano i seguenti:

Edificio n. 1 (CPT1 – CPT2)

Le indagini in questo caso risultano molto diffusi e, in particolare, in corrispondenza della prova n. 1, a partire da mt 1.00 dal piano campagna, sono presenti terreni granulari e coesivo - granulari, raramente coesivi seguiti, da mt 4.60 a mt 5.40 da un livello prevalentemente organico. Nella prova 2, da mt 1.00 a mt 12.00 (massima profondità indagata), i terreni risultano prevalentemente coesivi, interrotti da alcuni livelli decimetrici coesivo – granulari e coesivi.

Edificio n. 2 (CPT3 – CPT4)

Da mt 1.00 a mt 3.40 – 3.60 sono presenti terreni coesivi, localmente coesivo granulari o granulari seguiti, fino a mt 4.80 – 5.00 dal piano campagna, da terreni

granulari, a loro volta sovrapposti ad un livello coesivo e coesivo organico di spessore limitato.

Edificio n. 3 (CPT5 - CPT6)

Anche in questo caso le colonne stratigrafiche risultano molto difformi: in corrispondenza della prova n. 1, da mt 1.00 a mt 3.00 risultano presenti terreni coesivi, seguiti fino a mt 9.00 dal piano campagna, da terreni granulari, localmente coesivo - granulari, interrotti da un solo livello decimetrico costituiti da terreni coesivi. In corrispondenza della prova n. 6, il rapporto di Begemann evidenzia una netta alternanza tra orizzonti prevalentemente coesivi e orizzonti prevalentemente granulari, fino a mt 9.00 dal piano campagna.

Edificio n. 4 (CPT7 - CPT8)

Una discreta disomogeneità è stato possibile individuarla anche in questo caso: in corrispondenza di CPT7, da mt 1.00 a mt 3.00 risultano presenti terreni granulari e coesivo - granulari, interrotti da un livello coesivo da mt 2.00 a mt 2.40, seguiti fino a mt 5.40 dal piano campagna da terreni coesivi. In corrispondenza della prova n. 8, il rapporto di Begemann indica la presenza di un orizzonte coesivo da mt 1.20 a mt 2.20, seguito da terreni granulari e coesivo - granulari fino a mt 5.00 dal piano campagna.

Supporti Grafici:

Allegati 17 - 24. Valutazioni litologiche

Allegati 9 - 16. Diagrammi di resistenza ad istogrammi

PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA - MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Parametri geotecnici (validità orientativa) - simboli, correlazioni, bibliografia:

Dr - densità relativa (terreni granulari N.C. - norm.cons.) [correlazioni: Dr - Rp - σ'_{vo}] (Schmertmann 1976)

Φ - angolo di attrito interno efficace (terreni granulari) correlazioni: Φ' - Dr - Rp - σ'_{vo} (Meyerhof - sabbie limose).

- Mo - modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [corr.: Mo - Rp - natura] (Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973);
- Cu - coesione non drenata (terreni coesivi) correlazioni Cu - Rp. Raccomandazioni A.G.I. 1977 - Ricceri et al. 1974 - Marsland et al. 1974/1979;
- OCR - grado di sovracconsolidazione (terreni coesivi) [correlaz.: OCR - Cu - σ'_{vo}] (Ladd et al. 1972/1974/1977 - Lancellotta 1983).

Supporti Grafici:

Allegati 25 - 32. Tabelle parametri geotecnici

PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA - DESCRIZIONE

Edificio n. 1

CPT1

da mt 1.00 a mt 1.20	terreni coesivi consistenti
da mt 1.20 a mt 2.60	terreni coesivo - granulari e granulari med. add.
da mt 2.60 a mt 2.80	terreni coesivi consistenti
da mt 2.80 a mt 4.00	terreni granulari mediamente addensati

CPT2

da mt 1.00 a mt 1.20	terreni coesivi consistenti
da mt 1.20 a mt 1.60	terreni coesivo - granulari e granulari med. add.
da mt 1.60 a mt 4.00	terreni coesivi loc. coesivo - granulari consistenti

Edificio n. 2

CPT3

da mt 1.00 a mt 2.60	terr. coesivo - gran. e coes. da molto cons. a cons.
da mt 2.60 a mt 3.00	terreni granulari mediamente addensati
da mt 3.00 a mt 3.40	terreni coesivi consistenti
da mt 3.40 a mt 4.00	terreni granulari mediamente addensati

CPT4
da mt 1.00 a mt 1.60 terreni coesivo – granulari e granulari med. add.
da mt 1.60 a mt 3.60 terreni coesivi da consistenti a mod. consistenti
da mt 3.60 a mt 4.00 terreni granulari mediamente addensati

Edificio n. 3

CPT5
da mt 1.00 a mt 3.00 terreni coesivi mod. consistenti, loc. consistenti
da mt 3.00 a mt 4.00 terreni granulari mediamente addensati

CPT6
da mt 1.00 a mt 2.80 terreni coesivi loc. org. mod. consistenti, loc. cons.
da mt 2.80 a mt 4.00 terreni granulari loc. coes. – gran. mediamente add.

Edificio n. 4

CPT7
da mt 1.00 a mt 2.00 terreni granulari e coes. – gran. mediamente add.
da mt 2.00 a mt 2.40 terreni coesivi consistenti
da mt 2.40 a mt 3.00 terreni granulari e coes. – gran. mediamente add.
da mt 3.00 a mt 4.00 terreni coesivi consistenti

CPT8
da mt 1.00 a mt 1.20 terreni granulari mediamente addensati
da mt 1.20 a mt 2.20 terreni coesivi consistenti, localmente mod. cons.
da mt 2.20 a mt 4.00 terreni granulari e coesivo – granulari med. add.

Modalità di analisi

Con idoneo pacchetto software per elaborazioni geotecniche, si sono stimate le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni indagati e, sulla base di tali dati, è stata

eseguita una valutazione delle portate ammissibili in relazione alle tipologie ed alle dimensioni delle fondazioni previste in sede progettuale.

La resistenza allo schiacciamento R_{amm} , è stata valutata su ogni singolo strato di 20 cm mediante correlazioni $R_{amm} = R_p/k$ dove k è funzione di R_p . Per un quadro dei valori di k consultare gli specchietti ai piedi degli allegati "capacità portante/cedimenti fondazioni".

Il fattore di sicurezza adottato per la valutazione delle q_{amm} è 3, come espressamente indicato dal D.M. 11.03.1988 (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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione), al punto C.4.2. riguardante "carico limite e carico ammissibile del complesso fondazione - terreno".

Il modulo edometrico Mo utilizzato per la valutazione dei cedimenti, non è stato calcolato mediante analisi di laboratorio su campioni indisturbati, come del resto già visto nella presente, ma tramite il prodotto " $\alpha * R_p$ ", dove la valutazione del coefficiente α è stata eseguita per vie statistiche - sperimentali in base a numerose esperienze di campagna eseguite, analizzate e descritte da vari autori e assume valori diversi a seconda del tipo litologico e della R_p stessa (per un quadro dei valori di α consultare gli specchietti riportati ai piedi degli allegati "capacità portante/cedimenti fondazioni").

Il calcolo dei cedimenti, esteso all'intera profondità H_c del banco comprimibile, è stato eseguito per strati successivi di spessore $h = 20$ cm, valutando per ciascuno strato la tensione verticale σ_v al centro della superficie di carico, nonché il relativo valore del modulo edometrico Mo in base all'espressione:

$$S = n \sum (\sigma_v / Mo)$$

dove n = coefficiente di riduzione che tiene conto della rigidità strutturale delle opere di fondazione (nel caso di fondazioni tipo trave continua il valore adottato è 0.75).

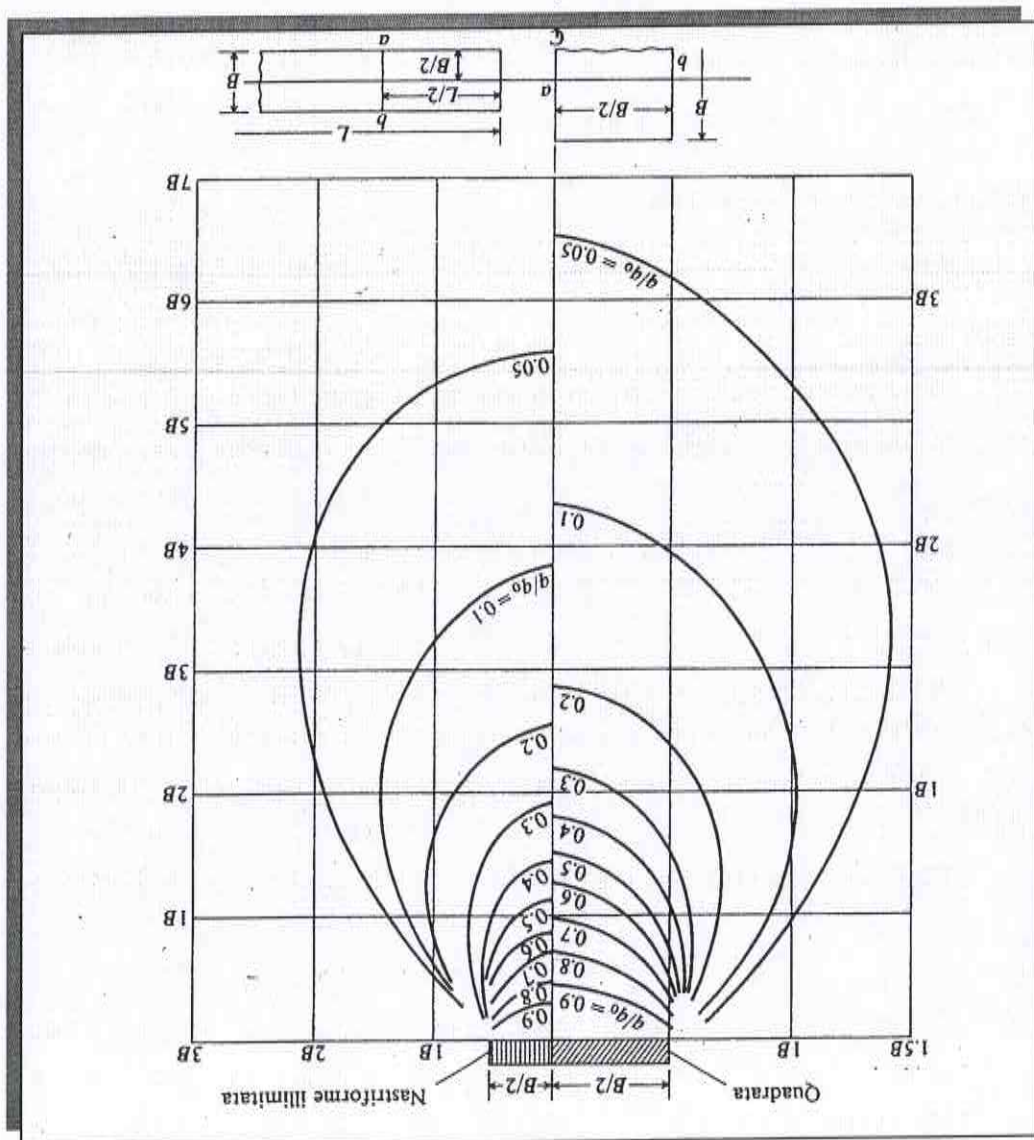
Il valore di H_c nei calcoli, è stato valutato in base al bulbo d'influenza (secondo la teoria di Boussinesq) e alle caratteristiche litostatiche, in modo da considerare un volume di terreno senz'altro sufficiente ad ottenere una riduzione superiore al

90% del carico applicato in corrispondenza del piano di fondazione per le fondazioni dirette tipo trave continua di seguito considerate.

Supporti Grafici:

Figura 5. Grafico delle linee isostatiche della pressione verticale, ottenute sulla base dell'equazione di Bousinessq per fondazioni quadrate e nastroforni (illimitate).
Allegati 33- 48. Schede di calcolo capacità portante/cedimenti fondazioni.

Figura 5
Linee isostatiche della pressione verticale - equazione di Bousinesq
Fonte: "Fondazioni progetto e analisi" Joseph E. Bowles - McGraw-Hill



Valori ricavati

I valori di ricavati e di seguito elencati, sono da considerarsi con la debita approssimazione legata al metodo sperimentale utilizzato per ricavare i dati geotecnici.

Tipo e dimensioni delle opere di fondazione in base alle quali sono stati eseguiti

I calcoli

A. Fondazione diretta tipo trave continua di lato $B = 0.80$, rigida, con carico verticale centrato, piano di fondazione orizzontale impostato a mt 1.00 dal piano campagna medio esistente al momento dell'esecuzione delle indagini.

B. Fondazione diretta tipo trave continua di lato $B = 1.00$, rigida, con carico verticale centrato, piano di fondazione orizzontale impostato a mt 1.00 dal piano campagna medio esistente al momento dell'esecuzione delle indagini.

C. Fondazione diretta tipo trave continua di lato $B = 1.20$, rigida, con carico verticale centrato, piano di fondazione orizzontale impostato a mt 1.00 dal piano campagna medio esistente al momento dell'esecuzione delle indagini.

Risultati di calcolo

I risultati di calcolo sono riportati nella tabella successiva, nella quale sono state utilizzate le seguenti abbreviazioni:

B = larghezza della fondazione prevista;

L = lunghezza della fondazione prevista;

H = profondità di posa del piano di fondazione rispetto alla quota esistente alla data

di esecuzione dell'indagine;

$q_{amm\ 1}$ = incremento netto di pressione massimo ammissibile in corrispondenza del

piano di posa delle fondazioni - dato relativo alla singola CPT;

$q_{amm\ 1/2}$ = incremento netto di pressione massimo ammissibile in corrispondenza

del piano di posa delle fondazioni - dato relativo ad entrambe le CPT eseguite per il

medesimo fabbricato;

S = cedimento valutato in corrispondenza del piano di fondazione e relativo alla

dimensione planimetrica della fondazione stessa ed alla q , adottata.

EDIFICIO N.1

B	(mt)		H	q.amm CPT1	(kg/cm ²)	0.87	1.16	0.85	1.13	0.85	3.12	3.35	0.23
L	(mt)			q.amm CPT2	(kg/cm ²)			0.85	1.14	0.85	2.75	2.92	0.17
				q.amm CPT1 1/2	(kg/cm ²)	0.87					2.41	2.53	0.12
S				q.amm CPT1	(cm)						3.12	3.35	0.23
S				q.amm 1/2	(cm)						2.75	2.92	0.17
S				q.amm 1/2	(cm)						2.41	2.53	0.12

EDIFICIO N.2

B	(mt)		H	q.amm CPT3	(kg/cm ²)	2.00	1.71	1.68	1.54	1.70	4.10	4.06	0.04
L	(mt)			q.amm CPT4	(kg/cm ²)			1.68	1.54		4.82	4.73	0.09
				q.amm CPT 3/4	(kg/cm ²)				1.54		5.11	4.95	0.16
S				q.amm CPT3	(cm)				1.54		5.11	4.95	0.16
S				q.amm 3/4	(cm)				1.68		4.82	4.73	0.09
S				q.amm 3/4	(cm)				1.71		4.10	4.06	0.04

EDIFICIO N.3

B	(mt)		H	q.amm CPT5	(kg/cm ²)	0.69	0.81	0.68	0.71	0.68	2.35	2.66	0.31
L	(mt)			q.amm CPT6	(kg/cm ²)			0.68	0.76	0.68	2.08	2.32	0.24
				q.amm CPT 5/6	(kg/cm ²)				0.68		2.62	3.01	0.39
S				q.amm CPT5	(cm)				0.68		2.62	3.01	0.39
S				q.amm 5/6	(cm)				0.76		2.08	2.32	0.24
S				q.amm 5/6	(cm)				0.81		2.35	2.66	0.31

EDIFICIO N.4

B	(mt)		H	q.amm CPT7	(kg/cm ²)	1.51	1.36	1.47	1.20	1.00	3.38	3.27	0.11
L	(mt)			q.amm CPT8	(kg/cm ²)			1.48	1.26	1.00	3.73	3.59	0.14
				q.amm CPT 7/8	(kg/cm ²)				1.26		4.09	3.92	0.17
S				q.amm CPT7	(cm)				1.20		4.09	3.92	0.17
S				q.amm 7/8	(cm)				1.26		3.73	3.59	0.14
S				q.amm 7/8	(cm)				1.36		3.38	3.27	0.11

Commenti

Come precedentemente in parte accennato, è stata condotta la verifica allo schiacciamento dei diversi strati del sottosuolo (spessore 20 cm) nei confronti delle tensioni verticali indotte dal carico agente in superficie e valutate secondo la teoria dell'elasticità (Bousinesq). La pressione massima ammissibile del terreno di fondazione q_{amm}, è quel valore che determina, nel sottosuolo, tensioni verticali massime (al centro della superficie di carico) compatibili con la resistenza allo schiacciamento R_{amm} (ammissibile) dei vari strati del banco comprimibile. I valori di q_{amm} indicati in tabella sono relativi ai minimi verificati, corrispondenti a singoli strati di 20 cm che saranno i primi a giungere a schiacciamento per incremento di carico (Hermier 1953 - Meyerhof 1956/65 - Sanglerat 1972).

VERIFICA VALORI CAPACITÀ PORTANTE CON ALTRA METODOLOGIA

Al fine di verificare i valori di capacità portante desunti tramite la metodologia precedente, vengono ora eseguite valutazioni per mezzo dell'applicazione di un diverso approccio metodologico.

Metodica di valutazione utilizzata

Per la verifica prevista viene utilizzata la formula di **Meyerhof** di seguito riportata

$$q_{ult} = c_u N_c s_c d_c + \gamma D N_q s_q d_q + 0.5 \gamma' B N_y s_y d_y$$

dove:

c_u = coesione non drenata
N_c N_q N_y = coefficienti di portata
s_c s_q s_y = fattori di forma
d_c d_q d_y = fattori di profondità
γ e γ' = peso dell'unità di volume (efficace) del terreno;
D = profondità del piano di posa delle fondazioni;

EDIFICIO N. 1

Caratteristiche delle opere di fondazione utilizzate come riferimento
Fondazione diretta tipo trave continua di lato $B = 1.00$ m, rigida, con carico
verticale centrato, piano di fondazione orizzontale impostato a 1.00 m dal piano
campagna medio esistente al momento dell'esecuzione delle indagini.

Caratteristiche dei terreni presenti e fattori introdotti nel calcolo

A fini cautelativi vengono utilizzati i valori inferiori delle caratteristiche
geotecniche riferite alla sola componente coesiva della colonna indagata fino a 3.00 m
di profondità in corrispondenza delle prove n. 1 e n. 2.

Fattori introdotti nel calcolo

$B = 100$
 $L = \text{Infinita}$
 $D = 100$
 $\gamma = 0.00185$
 $\gamma' = 0.00085$
 $cu = 0.50$
 $\phi = 0$

$Kp = 1$
 $B/L = 1$

Coeff. di portata
 $Nc = 5.14$
 $Nq = 1$
 $Ny = 0$

Fattore di forma
 $Sc = 1$
 $Sq = 1$
 $Sy = 1$

Fattore di profondità
 $dc = 1.2$
 $dq = 1$
 $dy = 1$

Applicazione della formula di calcolo:

$$q_{ult} = 0.50 \times 5.14 \times 1 \times 1.2 + 0.00185 \times 100 \times 1 \times 1 \times 1 + 0 = 3.269 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{amm} = q_{ult}/F = 3.269/3 = 1.09 \text{ kg/cm}^2$$

EDIFICIO N. 2

Caratteristiche delle opere di fondazione utilizzate come riferimento
Fondazione diretta tipo trave continua di lato $B = 1.00$ m, rigida, con carico
verticale centrato, piano di fondazione orizzontale impostato a 1.00 m dal piano
campagna medio esistente al momento dell'esecuzione delle indagini.

Caratteristiche dei terreni presenti e fattori introdotti nel calcolo

A fini cautelativi vengono utilizzati i valori inferiori delle caratteristiche
geotecniche riferite alla sola componente coesiva della colonna indagata fino a 3.00 m di profondità in corrispondenza delle prove n. 3 e n. 4.

Fattori introdotti nel calcolo

$B =$	100
$L =$	Infinita
$D =$	100
$\gamma =$	0,00185
$\gamma' =$	0,00085
$c_u =$	0,40
$\phi =$	0
$K_p =$	1
$B/L =$	1
Coef. di portata	
$N_c =$	5,14
$N_q =$	1
$N_y =$	0
Fattore di forma	
$S_c =$	1
$S_q =$	1
$S_y =$	1