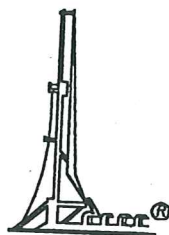


15149 A02

Copia  
X REA



GEOPLAN

**STUDIO GEOPLAN**  
geologia applicata ed ambientale

CESARE RESNATI - LUISELLA COLOMBO  
geologi associati



PREMIO  
MERCURIO D'ORO\*

**RAPP. 2026R02**

**Fimet S.p.A.**  
Brescia

## **RELAZIONE GEOTECNICA**

Su terreno di fondazione  
per nuova centrale di cogenerazione  
in MONZA -MI-  
via Pasubio

IL GEOLOGO

Monza, 20 maggio 2002



## 1. PREMESSA

La presente Relazione Geotecnica viene redatta su incarico della società Fimet s.p.a. di Brescia che sta procedendo per conto di AGAM alla realizzazione di una centrale di cogenerazione in Monza, via Pasubio.

Vengono qui illustrati i risultati di un'indagine geotecnica finalizzata alle strutture di fondazione.

Il contenuto della presente ottempera, a meno dei fattori elencati di seguito, ai criteri espressi nel D.M. LL.PP. 11.03.88 e nella circolare LL.PP. n° 30483, emanati a norma dell'articolo 1 della Legge 64 /1974.

*In tale relazione non viene considerato il problema della stabilità dei fronti di scavo che, se dovessero interagire con strutture confinanti quali strade, recinzioni, edifici, etc, dovrà essere oggetto di calcoli e valutazioni ulteriori.*

### 1.1 CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE

Nell'area sono presenti depositi fluvioglaciali appartenenti alla più recente glaciazione würmiana, connessi con l'ultima fase glaciale quaternaria, costituiti da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa e subordinatamente limoso-argillosa.

Si tratta dei depositi alluvionali derivanti dagli scaricatori glaciali, quindi con ciottoli poligenici, arrotondati, eteromorfi.

## 2. INDAGINE GEOTECNICA

L'indagine geotecnica di campagna è consistita nell'esecuzione di quattro prove penetrometriche dinamiche S.C.P.T. con penetrometro superpesante tipo Meardi A.G.I.; i relativi diagrammi di avanzamento con tabulati numerici ed elaborazioni varie sono contenuti in Allegato 1.

La Fig. 1 rappresenta l'ubicazione planimetrica dei punti di prova, prevalentemente centrati sulle aree di maggior carico.

Le condizioni geotecniche del terreno sono illustrate nelle sezioni di Fig. 2, in cui il terreno di fondazione è stato suddiviso secondo tre classi di resistenza alla penetrazione dinamica, e precisamente:

- ◆  $N < 8$ : limo e limo sabbioso-ghiaioso da molto sciolto a sciolto;
- ◆  $8 < N < 20$ : sabbia con ghiaia di media consistenza;
- ◆  $N > 20$ : ghiaia e sabbia compatta localmente cementata.

### 2.1 CONDIZIONI STRATIGRAFICHE

La successione stratigrafica, illustrata graficamente in Fig. 2, è così sintetizzabile:

- ◆ da p.c. a 0.60÷0.90 m: terreno di riporto;
- ◆ da 0.60÷0.90 m a 2.10÷3.90 m: limo e limo sabbioso-ghiaioso da molto sciolto a sciolto;
- ◆ da 2.10÷3.90 m a 7.5÷8.4 m: alternanza di sabbia con ghiaia di media consistenza con limo e limo sabbioso-ghiaioso da molto sciolto a sciolto;
- ◆ da 7.5÷8.4 m a 9.0÷9.3 m: ghiaia e sabbia compatta localmente cementata.

### 2.2 CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE

Non è stata rilevata presenza di acqua di falda durante l'esecuzione dell'indagine.

### 3. PARAMETRI GEOTECNICI

Di seguito si riportano i parametri geotecnici medi degli strati di terreno sollecitati dalle fondazioni, ricavati dai risultati delle prove penetrometriche, e riferiti alle quote indicative di imposta fondazioni di circa - 1.00 m e - 3.00 m dalla quota media di piano campagna; si ipotizza l'utilizzo di fondazioni dirette strutturate a platea.

quota indicativa di imposta fondazioni di - 1.00 m da p.c.:

Prova	N <sub>SPT</sub>	$\phi$	$\gamma$	G	E	$\mu$
1-2-4	10	30.0	17	16	8.0	0.40
3	9	29.8	17	16	7.5	0.40

quota indicativa di imposta fondazioni di - 3.00 m da p.c.:

Prova	N <sub>SPT</sub>	$\phi$	$\gamma$	G	E	$\mu$
1	11	30.2	17.0	16.0	8.5	0.40
2-4	13	31.0	17.5	16.0	10.0	0.40
3	10	30.0	17.0	16.0	8.0	0.40

dove: N<sub>SPT</sub> = resistenza penetrometrica standard;  
 $\phi$  = angolo di attrito in gradi;  
 $\gamma$  = peso di volume del terreno a quota fondazioni in kN/m<sup>3</sup>;  
G = peso di volume del terreno scavato in kN/m<sup>3</sup>;  
E = modulo di Young in MN/m<sup>2</sup>;  
 $\mu$  = modulo di Poisson.

#### 3.1 COSTANTE DI SOTTOFONDO

Può risultare utile per il progetto ingegneristico delle fondazioni avere un criterio di valutazione della costante di sottofondo; dalla relazione di VESIC (1961) si ha:

$$K_s = K'_s / B$$

con B = larghezza della fondazione;

$$K'_s = 0.65 \cdot \sqrt[12]{\frac{E_s \cdot B^4}{E_f \cdot J_f}} \cdot \frac{E_s}{1 - \mu^2}$$

dove:  $E_f$  = modulo di Young della fondazione;  
 $J_f$  = momento di inerzia della fondazione;  
 $E_s$  = peso di volume del terreno a quota fondazioni in kN/m<sup>3</sup>;  
 $\mu$  = coefficiente di Poisson del suolo;  
B = larghezza della fondazione.

Secondo BOWLES è possibile utilizzare l'espressione semplificata:

$$K_s = \frac{E_s}{B \cdot (1 - \mu^2)}$$

da cui, introducendo i parametri geotecnici tabulati sopra, si ottiene la nuova tabella, con  $K_s$  espresso in  $\text{kN/m}^3$ .

quota indicativa di imposta fondazioni di – 1.00 m da p.c.:

Prova	$K_s B$
1-2-4	9520
3	8930

quota indicativa di imposta fondazioni di – 3.00 m da p.c.:

Prova	$K_s B$
1	10120
2-4	11900
3	9520

#### 4. CALCOLO PRESSIONE LIMITE

Il calcolo della pressione limite presuppone necessariamente l'esistenza di una determinata struttura di fondazione che, caricata con quella pressione limite, ne provoca la rottura generale.

Di seguito si ipotizzerà l'utilizzo di fondazioni dirette che, date le condizioni geomeccaniche del terreno esaminato, potranno essere strutturate preferibilmente a platea.

Nel caso in esame è corretto l'utilizzo della Formula di MEYERHOF, applicata considerando il carico verticale su un terreno prevalentemente incoerente (coesione non drenata  $c_u$  nulla ed angolo di attrito  $\phi$  maggiore di  $10^\circ$ ); l'espressione per il calcolo della pressione limite  $Q_{ult}$  è la seguente (1):

$$Q_{ult} = \sigma'_{vo} \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma$$

dove:  $N_q = e^{\pi \tan \phi}$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4 \cdot \phi)$$

$$S_q = S_\gamma = 1 + 0.1 \cdot K_p \cdot B/L$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \sqrt{K_p} \cdot Z/B$$

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

con:  $e$ : base dei logaritmi neperiani = 2.718

$B$ : larghezza della fondazione = m 8.0 (indicativa)

$L$ : lunghezza della fondazione = m 12.0 (indicativa)

$Z$ : profondità di incastro (altezza) della fondazione = m 0.50 (indicativa)

In Allegato 2 sono riportati i tabulati di calcolo delle formule di cui sopra, mentre di seguito se ne riportano i risultati.

quota indicativa di imposta fondazioni di - 1.00 m da p.c.:

Prova	Press. Lim. (kPa)	Press. Max amm.(kPa)
1-2-4	1471	490
3	1422	474

quota indicativa di imposta fondazioni di - 3.00 m da p.c.:

Prova	Press. Lim. (kPa)	Press. Max amm.(kPa)
1	1522	507
2-4	1789	596
3	1471	490

*Il valore di pressione massima ammissibile è dato dal rapporto tra pressione limite e fattore di sicurezza, che l'attuale normativa prevede minimo 3; il valore di pressione ammissibile viene verificato nel seguente capitolo in funzione del cedimento che si ritiene ammissibile per la struttura in progetto.*

## 5. CALCOLO DEI CEDIMENTI

Il procedimento di calcolo qui utilizzato è stato recentemente messo a punto da BURLAND & BURBIDGE (1987) sulla base dei dati forniti dalle prove penetrometriche dinamiche standard in terreno prevalentemente incoerente (2).

$$S = f_s \cdot f_h \cdot f_t \cdot \left[ \sigma'_{vo} B^{0.7} \cdot I_c / 3 + (q' - \sigma'_{vo}) \cdot B^{0.7} \cdot I_c \right]$$

nella quale l'indice di compressibilità  $I_c$  vale (3):

$$I_c = \frac{1.706}{N_{av}^{1.4}}$$

con  $N_{av}$  = resistenza dinamica alla penetrazione.

I vari fattori  $f$  dipendono dalla forma e profondità della fondazione e dal tempo di applicazione del carico, qui esteso per un periodo di 50 anni.

I tabulati di calcolo presenti in Allegato 3 mostrano i valori dei parametri introdotti nelle (2) e (3) che conducono ai seguenti risultati di seguito tabulati.

quota indicativa di imposta fondazioni di - 1.00 m da p.c.:

Prove	$\sigma_m$	S	S'	S <sub>t</sub>
1	30	5	8	13
2	30	6	8	14
3	30	7	10	17
4	30	5	7	12

quota indicativa di imposta fondazioni di - 3.00 m da p.c.:

Prove	$\sigma_m$	S	S'	S <sub>t</sub>
1	35	0.6	0.9	1.5
2	35	0.4	0.6	1
3	35	0.7	1.2	2
4	35	0.4	0.6	1

dove:  $\sigma_m$  = pressione di contatto ammissibile in kPa  
 S = cedimento immediato in mm  
 S' = cedimento secondario in mm  
 S<sub>t</sub> = cedimento totale in mm.



## 6. CONCLUSIONI

In base a quanto sopra esposto sui risultati dell'indagine geotecnica svolta in Monza, via Pasubio, per conto della società Fimet s.p.a., relativamente al progetto di fondazioni dirette per una nuova centrale di cogenerazione, si può concludere quanto segue;

quota indicativa di imposta fondazioni di – 1.00 m da p.c.:

- ❖ **fondazioni dirette strutturate a platea**, dotate dell'opportuna rigidità
- ❖ pressione media di contatto ammissibile:  $\sigma_m = 30 \text{ kPa}$
- ❖ cedimenti immediati variabili da 5 a 7 mm
- ❖ cedimenti totali nel tempo variabili da 12 a 17 mm
- ❖ cedimenti differenziali dipendenti dal grado di rigidità delle strutture di fondazione e comunque dell'ordine di 5÷10 mm.

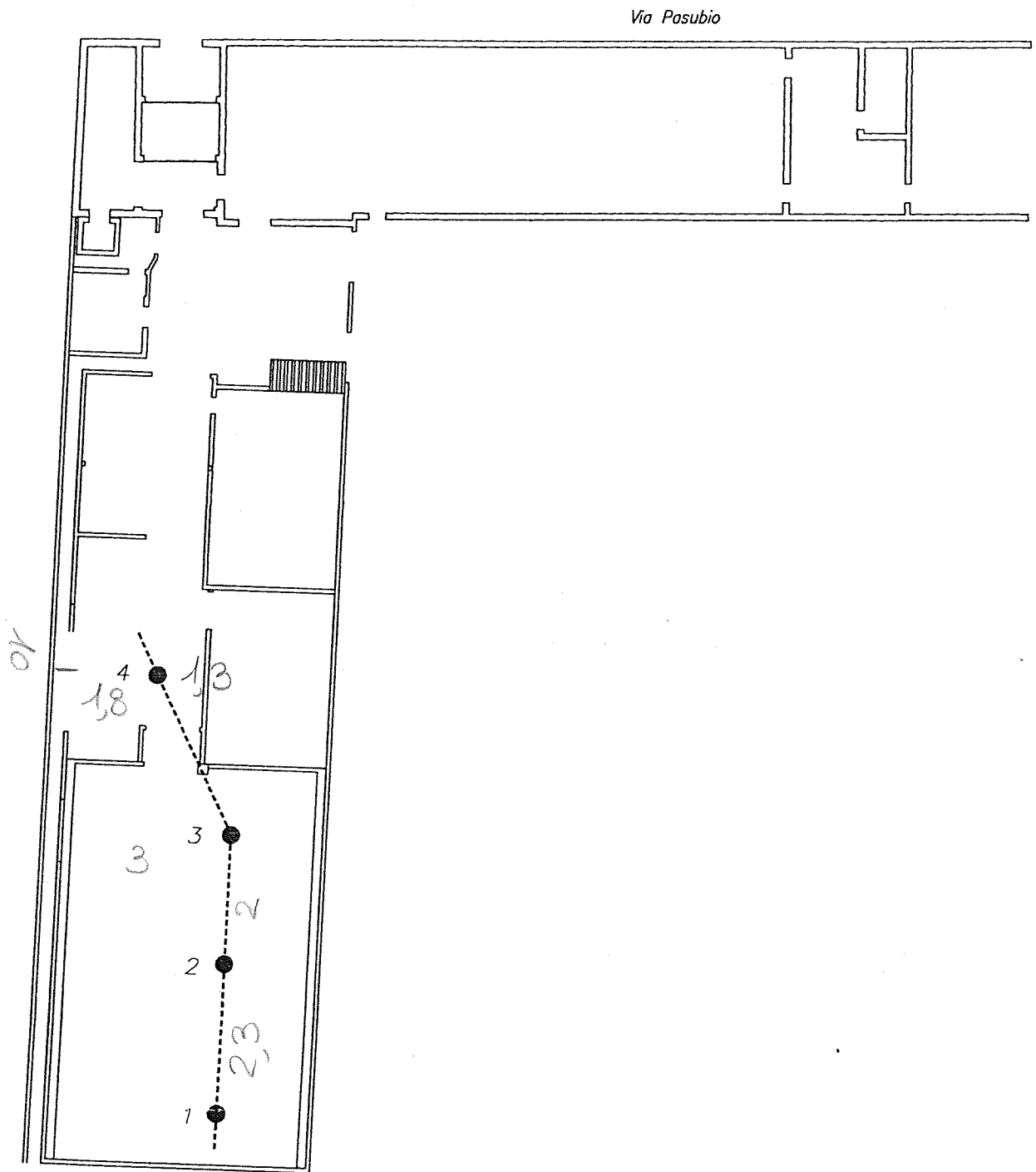
quota indicativa di imposta fondazioni di – 3.00 m da p.c.:

- ❖ **fondazioni dirette strutturate a platea**, dotate dell'opportuna rigidità
- ❖ pressione media di contatto ammissibile:  $\sigma_m = 35 \text{ kPa}$
- ❖ cedimenti immediati variabili da 0.4 a 0.7 mm
- ❖ cedimenti totali nel tempo variabili da 1 a 2 mm
- ❖ cedimenti differenziali dipendenti dal grado di rigidità delle strutture di fondazione e comunque dell'ordine di 1÷2 mm.

*Nel caso di fondazioni a – 1.00 m si è considerata una pressione media di contatto che comportasse dei cedimenti piuttosto limitati, mentre nel caso di fondazioni a – 3.50 m si è calcolata la pressione media di contatto che comportasse cedimenti nulli, ossia riferiti alla sola fase di ricomprensione.*

*L'ammissione dell'ordine massimo dei cedimenti assoluti e differenziali sarà l'elemento progettuale che condiziona da una parte la migliore profondità di imposta e dall'altra la pressione media di contatto.*

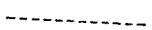
## **FIGURE**



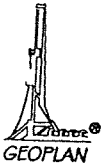
LEGENDA:

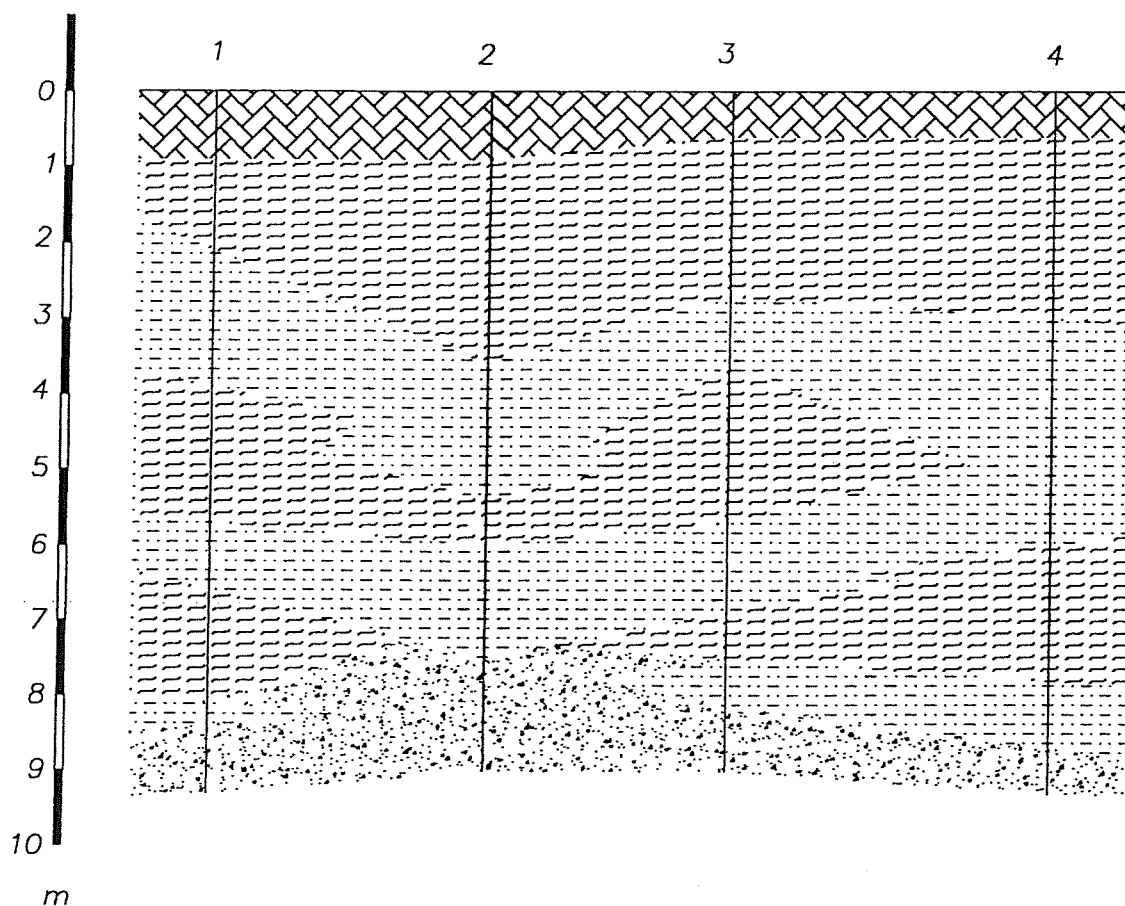


Prova penetrometrica



Traccia di sezione

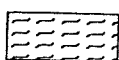
rapporto	2026R02	
titolo	data	
UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE		figura <b>1</b>
		2026u



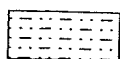
LEGENDA:



Terreno di riporto



$N < 8$ : Limo e limo sabbioso ghiaioso da molto sciolto a sciolto

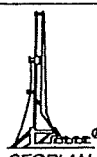


$8 < N < 20$ : Sabbia con ghiaia di media consistenza



$N > 20$ : Ghiaia e sabbia compatta localmente cementata

0 2 4 m

titolo	rapporto	2026R02
	data	MAG 2002
SEZIONE GEOTECNICA		
		 figura 2
		2026s

## **ALLEGATO 1**

Prove penetrometriche dinamiche

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.**

Numero prova: 1

Data esecuzione: 17.05.02

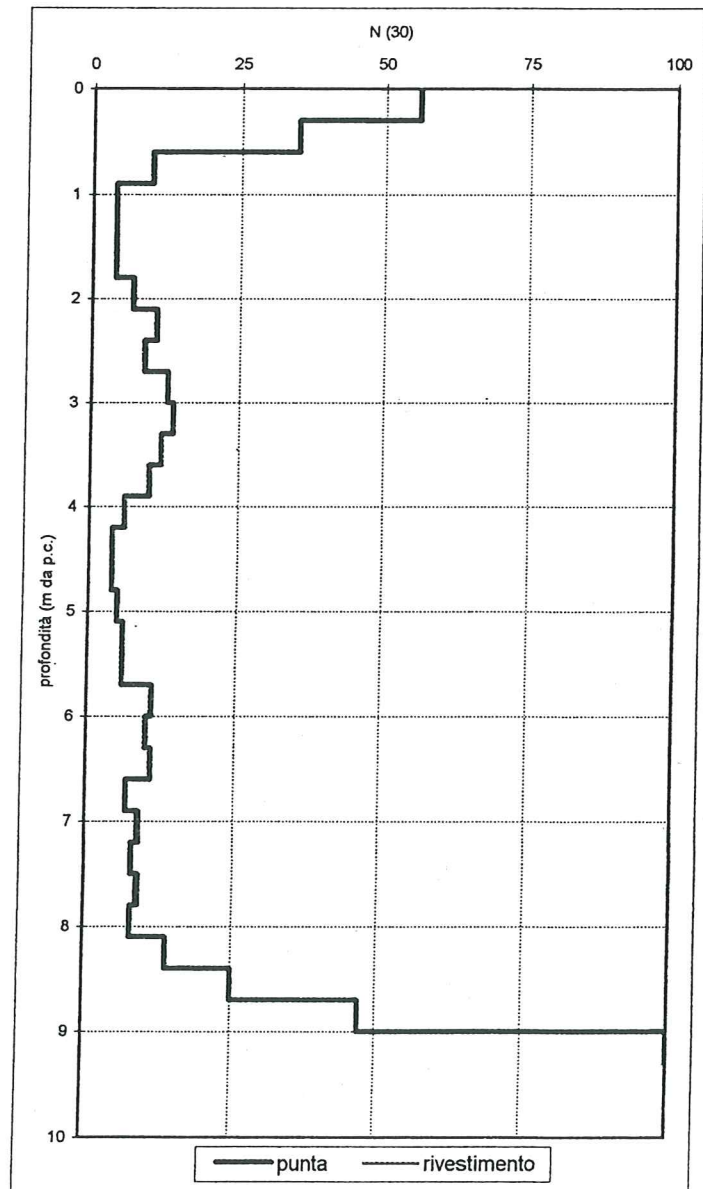
Rapporto: 2026R02

Quota: m da p.c.

Committente: FIMET s.p.a.

Cantiere: Monza, via Pasubio

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	56	
0,60	35	
0,90	10	
1,20	4	
1,50	4	
1,80	4	
2,10	7	
2,40	11	
2,70	9	
3,00	13	
3,30	14	
3,60	12	
3,90	10	
4,20	6	
4,50	4	
4,80	4	
5,10	5	
5,40	6	
5,70	6	
6,00	11	
6,30	10	
6,60	11	
6,90	7	
7,20	9	
7,50	8	
7,80	9	
8,10	8	
8,40	14	
8,70	25	
9,00	47	
9,30	100	
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL  
PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.**

Peso del maglio:	73 kg
Altezza di caduta:	75 cm
Angolo al vertice della punta :	60°
Diametro del cono:	50.8 mm
Peso delle aste:	4.6 kg/m
Diametro est. del rivestimento:	48 mm
Peso del rivestimento:	5.3 kg/m

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.**

Numero prova: 2

Data esecuzione: 17.05.02

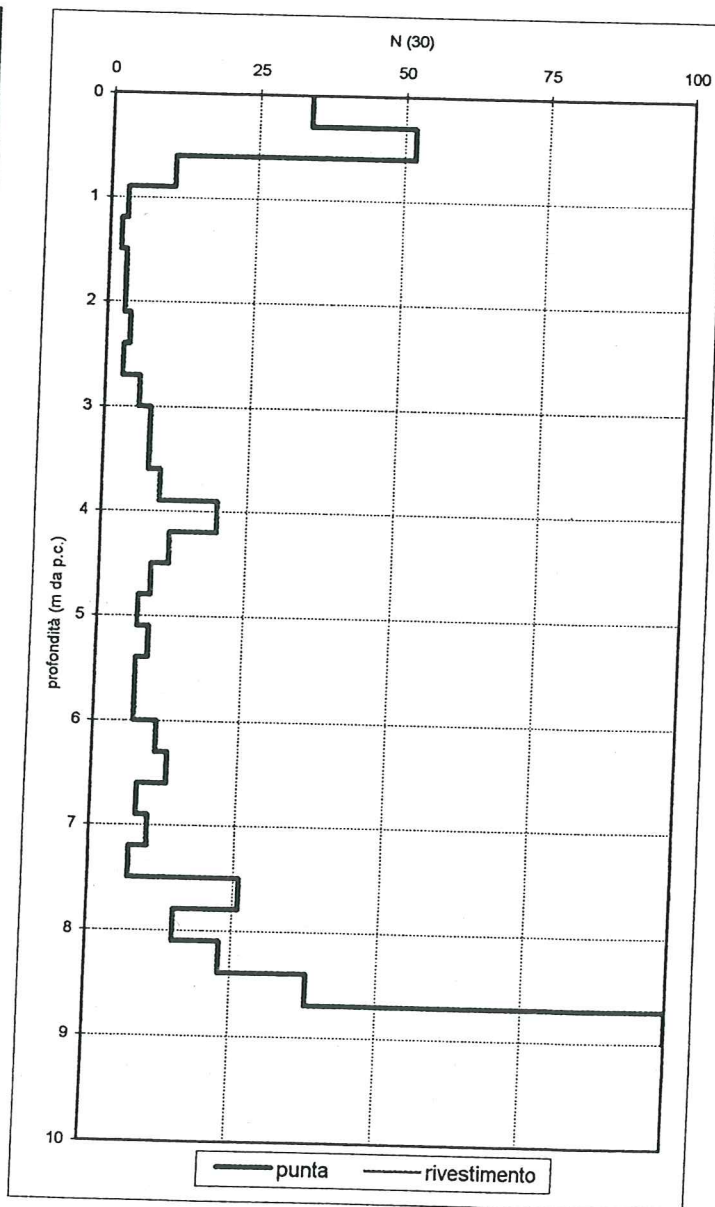
Rapporto: 2026R02

Quota: m da p.c.

Committente: FIMET s.p.a.

Cantiere: Monza, via Pasubio

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	34	
0,60	52	
0,90	11	
1,20	3	
1,50	2	
1,80	3	
2,10	3	
2,40	4	
2,70	3	
3,00	6	
3,30	8	
3,60	8	
3,90	10	
4,20	20	
4,50	12	
4,80	9	
5,10	7	
5,40	9	
5,70	7	
6,00	7	
6,30	11	
6,60	13	
6,90	8	
7,20	10	
7,50	7	
7,80	26	
8,10	15	
8,40	23	
8,70	38	
9,00	100	
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL  
PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.**

Peso del maglio:	73 kg
Altezza di caduta:	75 cm
Angolo al vertice della punta :	60°
Diametro del cono:	50.8 mm
Peso delle aste:	4.6 kg/m
Diametro est. del rivestimento:	48 mm
Peso del rivestimento:	5.3 kg/m

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.

Numero prova: 3

Data esecuzione: 17.05.02

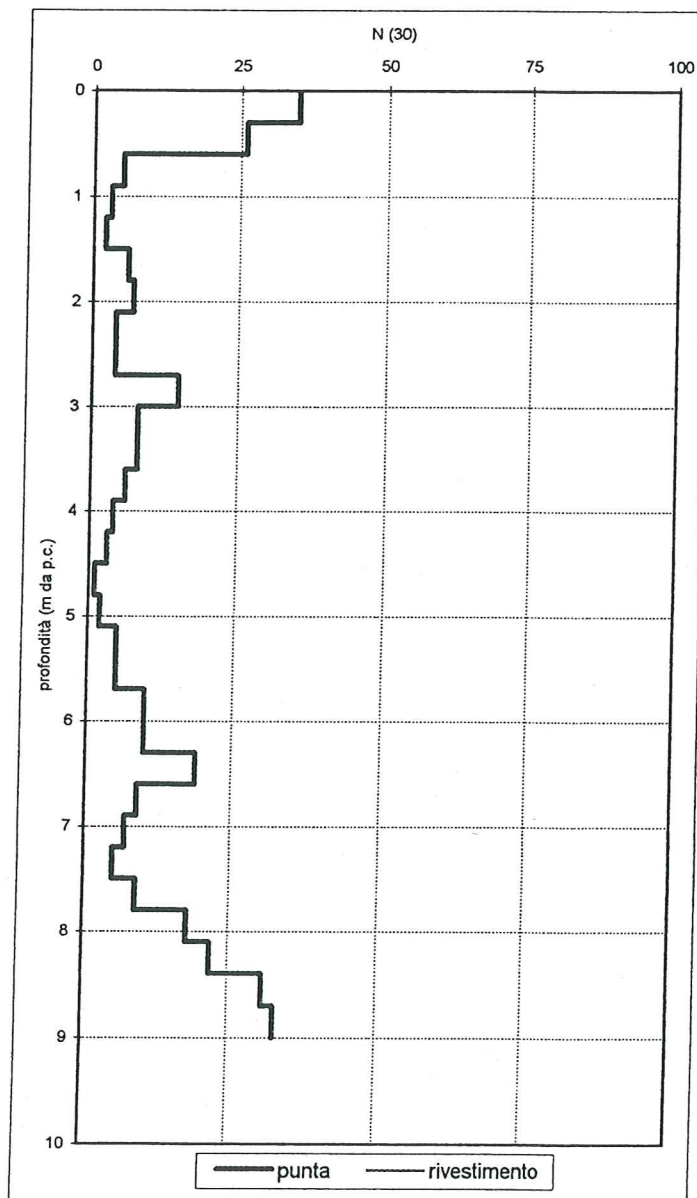
Rapporto: 2026R02

Quota: m da p.c.

Committente: FIMET s.p.a.

Cantiere: Monza, via Pasubio

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	35	
0,60	26	
0,90	5	
1,20	3	
1,50	2	
1,80	6	
2,10	7	
2,40	4	
2,70	4	
3,00	15	
3,30	8	
3,60	8	
3,90	6	
4,20	4	
4,50	3	
4,80	1	
5,10	2	
5,40	5	
5,70	5	
6,00	10	
6,30	10	
6,60	19	
6,90	9	
7,20	7	
7,50	5	
7,80	9	
8,10	18	
8,40	22	
8,70	31	
9,00	33	
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		



### CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.

Peso del maglio:	73 kg
Altezza di caduta:	75 cm
Angolo al vertice della punta :	60°
Diametro del cono:	50.8 mm
Peso delle aste:	4.6 kg/m
Diametro est. del rivestimento:	48 mm
Peso del rivestimento:	5.3 kg/m



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.**

Numero prova: 4

Data esecuzione: 17.05.02

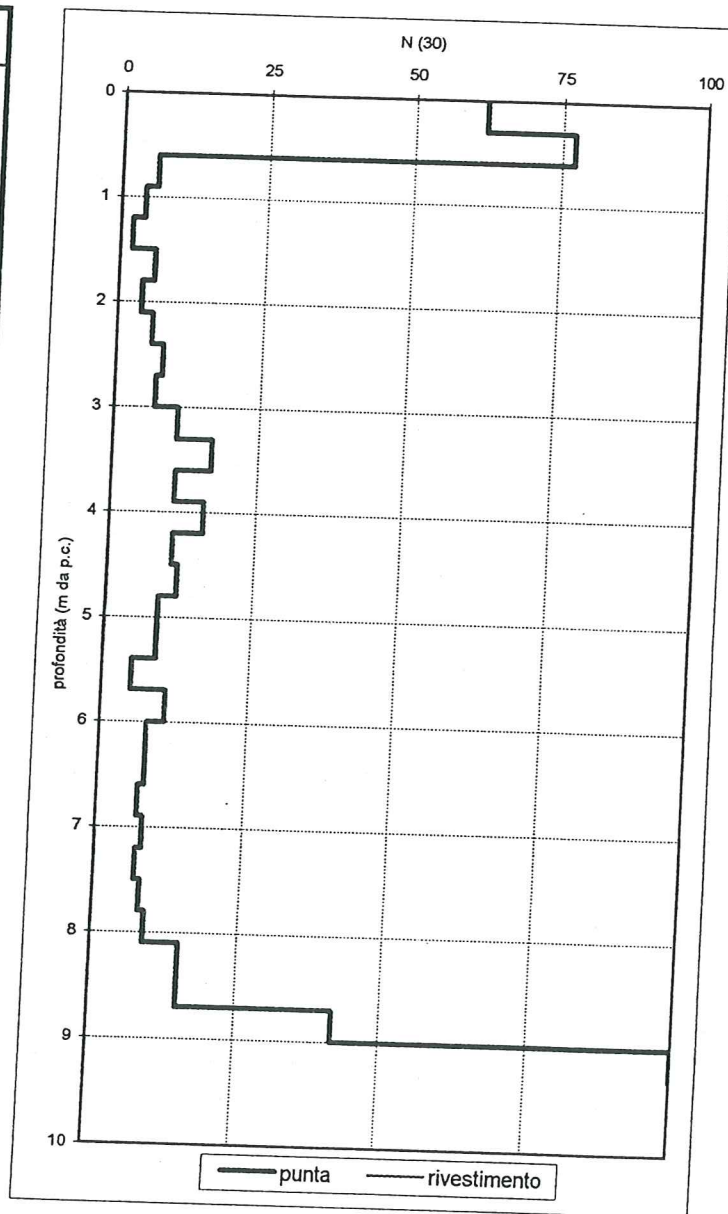
Rapporto: 2026R02

Quota: m da p.c.

Committente: FIMET s.p.a.

Cantiere: Monza, via Pasubio

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	62	
0,60	77	
0,90	6	
1,20	4	
1,50	2	
1,80	6	
2,10	4	
2,40	6	
2,70	8	
3,00	7	
3,30	11	
3,60	17	
3,90	11	
4,20	16	
4,50	11	
4,80	12	
5,10	9	
5,40	9	
5,70	5	
6,00	11	
6,30	8	
6,60	8	
6,90	7	
7,20	8	
7,50	7	
7,80	8	
8,10	9	
8,40	15	
8,70	15	
9,00	42	
9,30	100	
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.**

Peso del maglio: 73 kg  
 Altezza di caduta: 75 cm  
 Angolo al vertice della punta: 60°  
 Diametro del cono: 50.8 mm  
 Peso delle aste: 4.6 kg/m  
 Diametro est. del rivestimento: 48 mm  
 Peso del rivestimento: 5.3 kg/m

## **ALLEGATO 2**

Calcolo capacità portante

**CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE****FORMULA DI MEYERHOF**

Committente:

**Fimet s.p.a.**

Rapporto:

**2026R02**

Cantiere:

**Monza, via Pasubio**

	1	2	3	4	5
B larghezza della fondazione in m	8,00	8,00			
L lunghezza della fondazione in m	12,00	12,00			
Z profondità di incastro in m	0,50	0,50			
$\gamma_1$ peso di volume terreno scavato in KN/mc	16,00	16,00			
$\gamma_2$ peso di volume terreno in posto in KN/mc	17,00	17,00			
$\phi$ angolo di attrito in °	30,00	29,80			
c coesione in KPa	0,00	0,00			
$\beta$ angolo di inclinazione del carico in °	0,00	0,00			
$k_p$ coefficiente di spinta passiva	3,000	2,976			
$N_q$ fattore di capacità portante	18,401	17,989			
$N_\gamma$ fattore di capacità portante	15,668	15,147			
$N_c$ fattore di capacità portante	30,140	29,665			
$s_c$ fattore di forma	1,400	1,397			
$s_q$ fattore di forma	1,200	1,198			
$s_\gamma$ fattore di forma	1,200	1,198			
$d_c$ fattore di profondità	1,022	1,022			
$d_q$ fattore di profondità	1,011	1,011			
$d_\gamma$ fattore di profondità	1,011	1,011			
$i_c$ fattore di inclinazione	1,000	1,000			
$i_q$ fattore di inclinazione	1,000	1,000			
$i_\gamma$ fattore di inclinazione	1,000	1,000			
$Q_{ult}$ pressione limite in MPa	1,471	1,422			
$Q_{amm}$ pressione ammissibile max. in MPa	0,490	0,474			

Legenda:

1: prove 1-2-4

2: prova 3

**CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE****FORMULA DI MEYERHOF**Committente: **Fimet s.p.a.**Rapporto: **2026R02**Cantiere: **Monza, via Pasubio**

	6	7	8	9	10
B larghezza della fondazione in m	8,00	8,00	8,00		
L lunghezza della fondazione in m	12,00	12,00	12,00		
Z profondità di posa in m	0,50	0,50	0,50		
$\gamma_1$ peso di volume terreno scavato in KN/mc	16,00	16,00	16,00		
$\gamma_2$ peso di volume terreno in posto in KN/mc	17,00	17,50	17,00		
$\phi$ angolo di attrito in °	30,20	31,00	30,00		
c coesione in KPa	0,00	0,00	0,00		
$\beta$ angolo di inclinazione del carico in °	0,00	0,00	0,00		
kp coefficiente di spinta passiva	3,024	3,124	3,000		
Nq fattore di capacità portante	18,824	20,631	18,401		
Ng fattore di capacità portante	16,207	18,564	15,668		
Nc fattore di capacità portante	30,625	32,671	30,140		
sc fattore di forma	1,403	1,417	1,400		
sq fattore di forma	1,202	1,208	1,200		
sg fattore di forma	1,202	1,208	1,200		
dc fattore di profondità	1,022	1,022	1,022		
dq fattore di profondità	1,011	1,011	1,011		
dg fattore di profondità	1,011	1,011	1,011		
ic fattore di inclinazione	1,000	1,000	1,000		
iq fattore di inclinazione	1,000	1,000	1,000		
ig fattore di inclinazione	1,000	1,000	1,000		
Qult pressione limite in MPa	1,522	1,789	1,471		
Qamm pressione ammissibile max. in MPa	0,507	0,596	0,490		

Legenda:

6: prova 1

7: prove 2-4

8: prova 3

## **ALLEGATO 3**

### **Calcolo dei cedimenti**

**CALCOLO DEI CEDIMENTI****METODO DI BURLAND E BURBIDGE (1984)**

Committente:

**Fimet s.p.a.**

Rapporto:

**2026R02**

Cantiere:

**Monza, via Pasubio**

	1	2	3	4	5
q' pressione efficace lorda in kPa	30,00	30,00	30,00	30,00	
s' tensione verticale efficace in kPa	16,00	16,00	16,00	16,00	
$\gamma$ peso di volume in KN/mc	16,00	16,00	16,00	16,00	
h profondità delle fondazioni in m	1,00	1,00	1,00	1,00	
B larghezza della fondazione in m	8,00	8,00	8,00	8,00	
L lunghezza della fondazione in m	12,00	12,00	12,00	12,00	
H spessore dello strato compressibile in m	4,80	5,40	6,00	4,50	
Zi profondità significativa in m	9,20	9,20	9,20	9,20	
t tempo in anni	50	50	50	50	
Ic indice di compressibilità	0,07	0,07	0,08	0,07	
N <sub>Av</sub> media (N <sub>spr</sub> )	10	10	9	10	
F <sub>s</sub> fattore di forma	1,15	1,15	1,15	1,15	
F <sub>h</sub> fattore di compressione	0,77	0,83	0,88	0,74	
F <sub>t</sub> fattore tempo	1,54	1,54	1,54	1,54	
S cedimento immediato in mm	5,084	5,467	6,715	4,871	
S' cedimento nel tempo in mm	7,851	8,443	10,370	7,523	
St cedimento totale in mm	12,935	13,910	17,085	12,394	

**Legenda:**

1: prova 1

2: prova 2

3: prova 3

4: prova 4