



REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI MATERA  
COMUNE DI IRSINA



PROGETTO DEFINITIVO  
Autorizzazione Unica ex art. 12  
del d.lgs. 387/2003

Impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,992 MW e relative opere di connessione proposti dalla ditta Basilicata Solare s.r.l. nel territorio di Irsina

Titolo elaborato

**A.2.a. Prove penetrometriche**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0315	H	R02	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—
---

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Maggio 2020	Prima emissione	D. LAVIOLA	GDS	GZU

Proponente

**Basilicata Solare s.r.l.**

Via della Ferula 46  
70022 Altamura (BA)

**BASILICATA SOLARE S.r.l.**  
Rosa Ammirati  
Amministratore

Progettazione



**F4 Ingegneria srl**

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 19447970 Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it



**Geol. Domenico Laviola**

Corso Metaponto 13, 75015 Pisticci  
Tel: +39 083 5582716 - +39 338 5236805  
laviolam@alice.it



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

**PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE**  
**(DYNAMIC PROBING)**  
**DPSH – DPM (... scpt ecc.)**

**Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici**

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi  $\delta$ ) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura  $\alpha$ )
- avanzamento (penetrazione)  $\delta$
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)
- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof.max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

**Correlazione con N<sub>spt</sub>**

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N<sub>spt</sub> ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N<sub>spt</sub>. Il passaggio viene dato da:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e  $Q_{SPT}$  è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

- M = peso massa battente;
- M' = peso aste;
- H = altezza di caduta;
- A = area base punta conica;
- $\delta$  = passo di avanzamento.

### Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$Rpd = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

- Rpd = resistenza dinamica punta (area A);
- e = infissione media per colpo ( $\delta/N$ );
- M = peso massa battente (altezza caduta H);
- P = peso totale aste e sistema battuta.

### Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

PROVA ... DPSH 1

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data  
 Profondità prova  
 Falda non rilevata

4,00 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	5	0,855	44,90	52,54	2,24	2,63
0,40	7	0,851	62,58	73,55	3,13	3,68
0,60	6	0,847	49,01	57,86	2,45	2,89
0,80	7	0,843	56,93	67,50	2,85	3,38
1,00	7	0,840	56,69	67,50	2,83	3,38
1,20	7	0,836	56,45	67,50	2,82	3,38
1,40	7	0,833	56,22	67,50	2,81	3,38
1,60	6	0,830	44,35	53,47	2,22	2,67
1,80	7	0,826	51,54	62,38	2,58	3,12
2,00	7	0,823	51,35	62,38	2,57	3,12
2,20	6	0,820	43,85	53,47	2,19	2,67
2,40	6	0,817	43,69	53,47	2,18	2,67
2,60	5	0,814	33,72	41,41	1,69	2,07
2,80	5	0,811	33,60	41,41	1,68	2,07
3,00	6	0,809	40,18	49,69	2,01	2,48
3,20	6	0,806	40,05	49,69	2,00	2,48
3,40	6	0,803	39,92	49,69	2,00	2,48
3,60	18	0,751	104,55	139,24	5,23	6,96
3,80	22	0,698	118,86	170,18	5,94	8,51
4,00	31	0,646	154,92	239,80	7,75	11,99

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH 1

#### TERRENI COESIVI

##### Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Strato	8,73	3,40	0,59	1,09	0,50	0,35	0,86	1,10	0,78	1,10	0,44	1,09	1,09
[2] - Strato	27,19	4,00	1,84	3,40	1,00	1,03	2,70	0,95	2,23	2,79	1,36	4,25	3,40

##### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	8,73	3,40	Robertson (1983)
[2] - Strato	27,19	4,00	Robertson (1983)

##### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	8,73	3,40	40,05	--	90,83	109,13
[2] - Strato	27,19	4,00	124,75	--	279,11	271,90

##### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	8,73	3,40	80,00	87,30
[2] - Strato	27,19	4,00	292,29	271,90

##### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	8,73	3,40	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Strato	27,19	4,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

##### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato	Correlazione	Peso unità di volume
--	------	--------------	--------------	----------------------

		(m)		(t/m³)
[1] - Strato	8,73	3,40	Meyerhof ed altri	1,93
[2] - Strato	27,19	4,00	Meyerhof ed altri	2,13

#### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - Strato	8,73	3,40	Meyerhof ed altri	--
[2] - Strato	27,19	4,00	Meyerhof ed altri	2,29

#### Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	8,73	3,40	Ohta & Goto (1978) Limi	110,25
[2] - Strato	27,19	4,00	Ohta & Goto (1978) Limi	155,93

#### TERRENI INCOERENTI

##### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	8,73	3,40	31,45	61,19	64,57	30,12
[2] - Strato	27,19	4,00	50,11	91,89	90,45	60,51

##### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	29,49	22,49	30,44	25,93	33,18	0	<30	26,44	29,62	25,97	28,21
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	34,77	27,77	35,61	26,06	39,02	40,86	32-35	35,2	35,16	28,79	38,32

##### Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	---	69,84	103,71	---	---
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	372,20	217,52	321,54	383,93	210,95

##### Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	---	45,40	61,98	76,94
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	163,14	83,31	193,05	159,27

##### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

##### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	Meyerhof ed altri	1,69
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	Meyerhof ed altri	2,11

##### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	Terzaghi-Peck 1948-	1,91

				1967	
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

#### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	(A.G.I.)	0,34
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	(A.G.I.)	0,3

#### Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	498,27	469,75
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	1449,63	940,45

#### Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	Ohta & Goto (1978) Limi	110,25
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	Ohta & Goto (1978) Limi	155,93

#### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	Navfac 1971-1982	1,83
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	Navfac 1971-1982	5,21

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	8,73	3,40	8,73	Robertson 1983	17,46
[2] - Strato	27,19	4,00	27,19	Robertson 1983	54,38

PROVA ... Nr.DPSH 2

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

Profondità prova

3,60 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	3	0,855	26,94	31,52	1,35	1,58
0,40	5	0,851	44,70	52,54	2,23	2,63
0,60	6	0,847	49,01	57,86	2,45	2,89
0,80	9	0,843	73,19	86,79	3,66	4,34
1,00	10	0,840	80,98	96,43	4,05	4,82
1,20	9	0,836	72,58	86,79	3,63	4,34
1,40	6	0,833	48,19	57,86	2,41	2,89
1,60	7	0,830	51,74	62,38	2,59	3,12
1,80	7	0,826	51,54	62,38	2,58	3,12
2,00	7	0,823	51,35	62,38	2,57	3,12
2,20	6	0,820	43,85	53,47	2,19	2,67
2,40	7	0,817	50,97	62,38	2,55	3,12
2,60	6	0,814	40,46	49,69	2,02	2,48
2,80	9	0,811	60,48	74,54	3,02	3,73
3,00	9	0,809	60,27	74,54	3,01	3,73
3,20	8	0,806	53,40	66,25	2,67	3,31
3,40	10	0,803	66,54	82,82	3,33	4,14
3,60	12	0,801	74,34	92,83	3,72	4,64

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.DPSH 2**
**TERRENI COESIVI**
**Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Strato	5,12	0,60	0,32	0,64	0,25	0,21	0,50	0,20	0,46	0,82	0,26	0,84	0,64
[2] - Strato	13,07	1,20	0,88	1,63	0,50	0,52	1,29	0,40	1,14	1,46	0,65	2,16	1,63
[3] - Strato	9,2	2,60	0,62	1,15	0,50	0,37	0,90	0,79	0,82	1,14	0,46	1,28	1,15
[4] - Strato	12,64	3,60	0,85	1,58	0,50	0,50	1,24	0,83	1,11	1,42	0,63	1,74	1,58

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	
[1] - Strato	5,12	0,60	Robertson (1983)	10,24
[2] - Strato	13,07	1,20	Robertson (1983)	26,14
[3] - Strato	9,2	2,60	Robertson (1983)	18,40
[4] - Strato	12,64	3,60	Robertson (1983)	25,28

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	5,12	0,60	23,49	76,80	54,01	64,00
[2] - Strato	13,07	1,20	59,97	--	135,10	130,70
[3] - Strato	9,2	2,60	42,21	--	95,63	115,00
[4] - Strato	12,64	3,60	57,99	--	130,71	126,40

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	5,12	0,60	38,48	51,20
[2] - Strato	13,07	1,20	129,91	130,70
[3] - Strato	9,2	2,60	85,40	92,00
[4] - Strato	12,64	3,60	124,96	126,40

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	5,12	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - Strato	13,07	1,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[3] - Strato	9,2	2,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[4] - Strato	12,64	3,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	5,12	0,60	Meyerhof ed altri	1,77
[2] - Strato	13,07	1,20	Meyerhof ed altri	2,04
[3] - Strato	9,2	2,60	Meyerhof ed altri	1,94
[4] - Strato	12,64	3,60	Meyerhof ed altri	2,03

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	5,12	0,60	Meyerhof ed altri	1,88
[2] - Strato	13,07	1,20	Meyerhof ed altri	--
[3] - Strato	9,2	2,60	Meyerhof ed altri	--
[4] - Strato	12,64	3,60	Meyerhof ed altri	--

**Velocità onde di taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	5,12	0,60	Ohta & Goto (1978) Limi	71,93
[2] - Strato	13,07	1,20	Ohta & Goto (1978) Limi	104,57
[3] - Strato	9,2	2,60	Ohta & Goto (1978) Limi	113,67



[4] - Strato	12,64	3,60	Ohta & Goto (1978) Limi	131,99
--------------	-------	------	-------------------------	--------

## TERRENI INCOERENTI

### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	5,12	0,60	26,33	54,76	80,62	21,15
[2] - Strato	13,07	1,20	43,45	81,52	93,4	39,38
[3] - Strato	9,2	2,60	31,88	61,74	64,41	31,2
[4] - Strato	12,64	3,60	34,6	65,44	65,74	38,53

### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanes e National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	28,46	21,46	29,43	29,02	31,72	0	<30	23,76	28,54	24,99	25,12
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	30,73	23,73	31,66	28,04	34,8	39,41	30-32	29	30,92	28,11	31,17
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	29,63	22,63	30,58	25,79	33,36	0	<30	26,75	29,76	26,03	28,56
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	30,61	23,61	31,54	25,21	34,65	37,16	30-32	28,77	30,79	26,33	30,9

### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	---	40,96	---	---	---
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	258,05	104,56	154,93	278,02	140,35
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	---	73,60	109,26	---	---
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	253,77	101,12	149,85	274,80	138,20

### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	---	37,98	36,35	60,84
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	78,42	54,31	92,80	96,29
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	---	46,36	65,32	79,03
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	75,84	53,43	89,74	94,37

### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	Meyerhof ed altri	1,54
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	Meyerhof ed altri	1,83
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	Meyerhof ed altri	1,70
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	Meyerhof ed altri	1,81

### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato	Nspt corretto per	Correlazione	Gamma Saturo
--	------	--------------	-------------------	--------------	--------------

		(m)	presenza falda		(t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,94
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,93

#### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	(A.G.I.)	0,34
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	(A.G.I.)	0,33
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	(A.G.I.)	0,34
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	(A.G.I.)	0,33

#### Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	301,74	339,06
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	728,14	601,11
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	523,45	485,05
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	705,60	588,95

#### Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	Ohta & Goto (1978) Limi	71,93
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	Ohta & Goto (1978) Limi	104,57
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	Ohta & Goto (1978) Limi	113,67
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	Ohta & Goto (1978) Limi	131,99

#### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	Navfac 1971-1982	1,01
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	Navfac 1971-1982	2,74
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	Navfac 1971-1982	1,93
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	Navfac 1971-1982	2,65

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	5,12	0,60	5,12	Robertson 1983	10,24
[2] - Strato	13,07	1,20	13,07	Robertson 1983	26,14
[3] - Strato	9,2	2,60	9,2	Robertson 1983	18,40
[4] - Strato	12,64	3,60	12,64	Robertson 1983	25,28