

STABILITA' DEI PENDII ED OPERE DI SOSTEGNO

prof. ing. Nunziante Squeglia

2. INDAGINI IN SITO

Informazioni sul comportamento meccanico del terreno

Terreni a grana fine (prove di laboratorio)

- Parametri di resistenza in condizioni drenate (TX CU e CD, TD)
- Resistenza non drenata (Coesione non drenata) (TX UU)
- Parametri di compressibilità edometrica (C_c , C_s , OCR, C_α) (EDO)
- Parametri delle pressioni intersitiziali (A, B) (TX CU)

Come si porta il terreno in laboratorio?

Come si determinano i parametri per i terreni a grana grossa?

Quali modelli utilizziamo?

PROGRAMMAZIONE DELLE INDAGINI

ESAME DELLE CONDIZIONI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI DEL SITO:

CARTE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE, FOTOGRAFIE AEREE, SOPRALLUOGHI.

PROGRAMMA DELLE INDAGINI IN SITO:

**SONDAGGI CON PRELIEVO DI CAMPIONI, PROVE IN SITO (1)
NUMERO, UBICAZIONE, PROFONDITA', STRUMENTAZIONE DI
MONITORAGGIO (2),**

SPECIFICHE TECNICHE.

PROGRAMMA DELLE PROVE IN LABORATORIO:

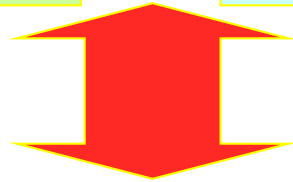
**PROVE DI CLASSIFICAZIONE (= PROPRIETA' FISICHE), PROVE
MECCANICHE (= RESISTENZA, RIGIDEZZA), SPECIFICHE TECNICHE.**

- (1) PROVE PENETROMETRICHE, GEOFISICHE, ...**
- (2) PIEZOMETRI, INCLINOMETRI, ASSESTIMETRI, PLUVIOMETRI, ...**

PROGRAMMAZIONE INDAGINI

Cartografia geologica

Sopralluoghi



Individuazione delle problematiche



Programmazione preliminare indagini



Redazione documento preliminare

INDAGINI IN SITO: ESECUZIONE, PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

ESECUZIONE:

**INDAGINI PRELIMINARI E DEFINITIVE,
CONTROLLO DI QUALITA', SPEDIZIONE DEI
CAMPIONI IN LABORATORIO, MISURE SULLA
STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO.**

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI:

**STRATIGRAFIA DEI SONDAGGI, RISULTATI DELLE
PROVE IN SITO E DEI MONITORAGGI, PROFILI
STRATIGRAFICI.**

SONDAGGI GEOTECNICI

- **CONOSCERE LA SUCCESSIONE DEGLI STRATI *STRATIGRAFIA DEL TERRENO***
- **PRELEVARE CAMPIONI RAPPRESENTATIVI DEGLI STRATI ATTRAVERSATI**
 - **CAMPIONI INDISTURBATI (1) => **TERRENI A GRANA FINE****
 - **CAMPIONI RIMANEGGIATI (2) => **TERRENI A GRANA GROSSA****
- **ACCERTARE LA PRESENZA E LA POSIZIONE DELLA FALDA**
- **ALTRO, e.g.: CONTAMINAZIONE, REPERTI ARCHEOLOGICI, VUOTI SOTTERRANEI, FAGLIE, ecc.**

(1) PROPRIETA' FISICHE, CHIMICHE, MECCANICHE.

(2) PROPRIETA' FISICHE, CHIMICHE.

Corso di Stabilità dei Pendii ed Opere di Sostegno





Aste di perforazione

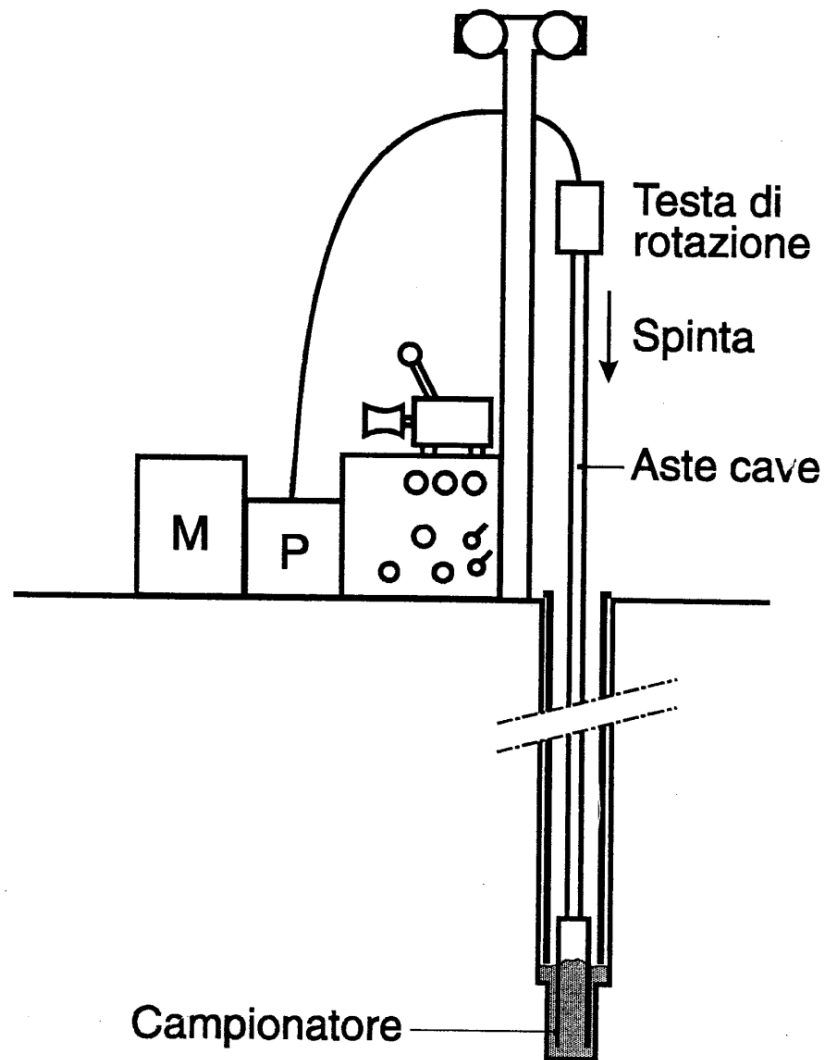
Corso di Stabilità dei Pendii ed Opere di Sostegno





Corona carotiere semplice



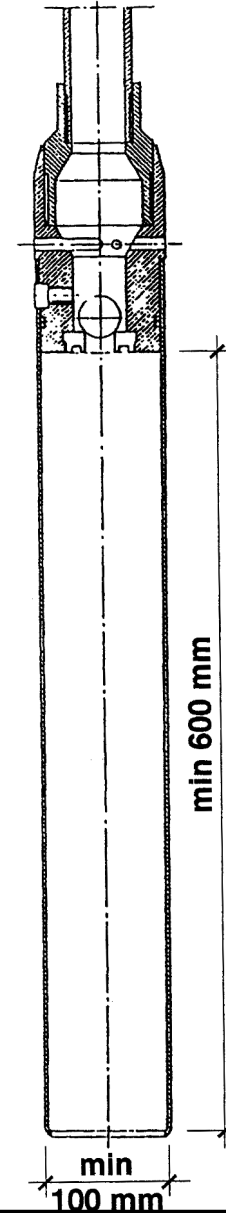


CAMPIONAMENTO NEL FORO DI SONDAGGIO

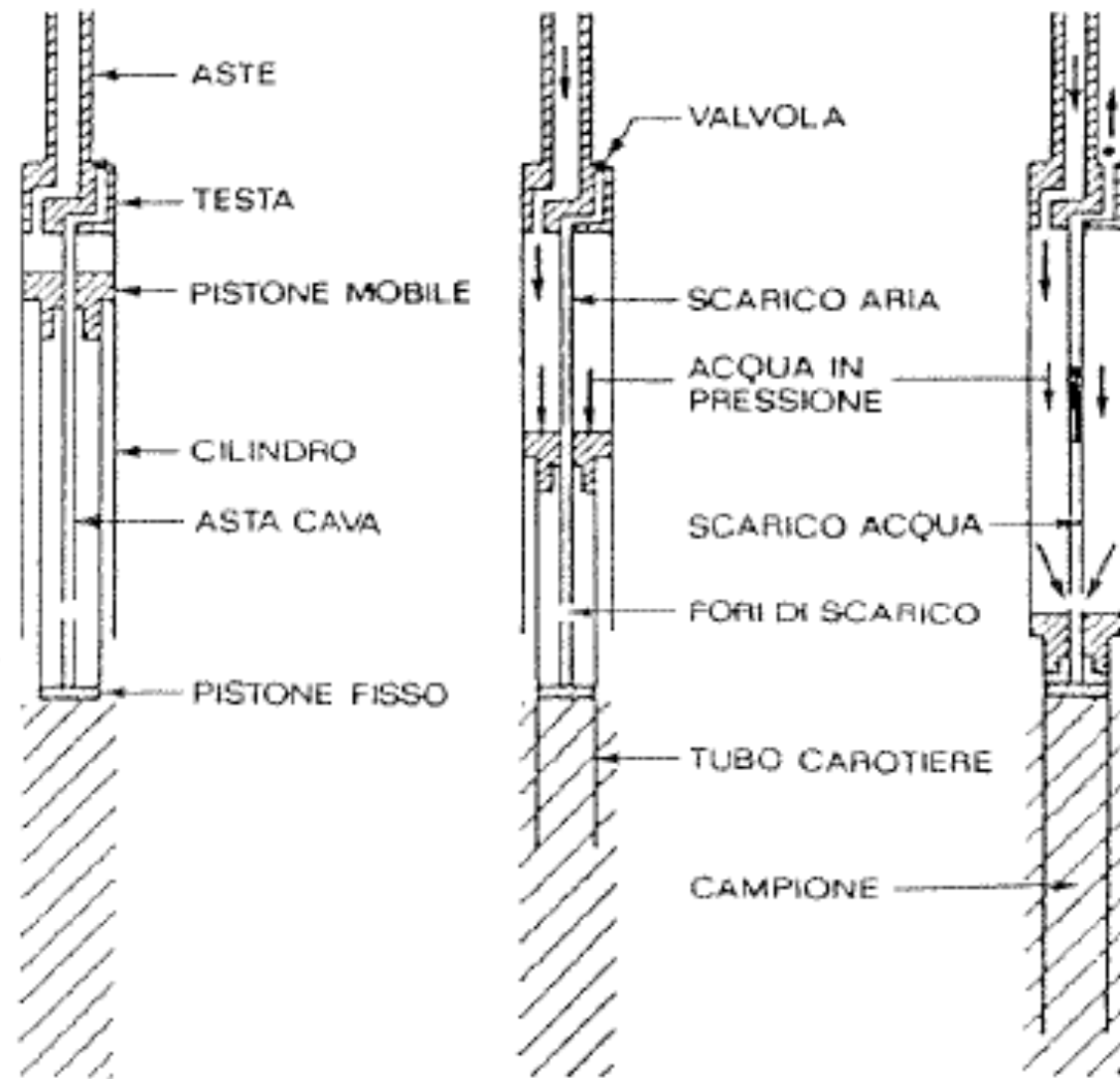
PRELIEVO CAMPIONI INDISTURBATI

- **PARETI SOTTILI, SENZA TOLLERANZA,
TAGLIENTE $< 6^\circ$ (PISTONE);**
- **TIPI DI CAMPIONATORI:**
 - TIPO SHELBY
 - TIPO OSTERBERG (PISTONE)
 - MAZIER

CAMPIONATORE A PARETI SOTTILI



CAMPIONATORE OSTERBERG



CAMPIONAMENTO INDISTURBATO

Rimozione delle tensioni geostatiche totali => tendenza del terreno ad espandersi.

Valutazione dello stato tensionale in un campione indisturbato; ipotesi adottate:

- nessun disturbo meccanico;
- una trascurabile variazione del contenuto d'acqua naturale;
- l'acqua interstiziale è in grado di trasmettere le tensioni capillari senza il fenomeno della cavitazione.

PROGETTO ...; LOCALITA' ...; CLIENTE ...; SONDAGGIO n° ...;
 QUOTA p.c. ...; QUOTA FALDA ...; DATA INIZIO ...; DATA FINE ...;

PROFONDITA', METRI	METODO DI PERFORAZIONE	CAMPIONE NUMERO TIPO	N _{spt} COLPI / PIEDE	SIMBOLO	DESCRIZIONE DEL TERRENO	Note
	0		I/O	2		LIMO ARGILLOSO TENERO
2			3			
4		I/S			ARGILLA DI MEDIA CONSISTENZA	
6			12			
8		R	18		SABBIA LIMOSA MEDIAMENTE ADDENSATA	
10			17			
12			21			
14		R	47		SABBIA CON GHIAIA FORTEMENTE ADDENSATA	
16			60			

GHIAIA
 SABBIA
 LIMO
 ARGILLA

Corso di Stabilità dei Pendii ed Opere di Sostegno



L. R. 56/97: PROGRAMMA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI

REGIONE TOSCANA - DIRTO DELLE POLITICHE TERRITORIALI E AMBIENTALI - AREA SERVIZIO SISMICO REGIONALE
 PROVINCIA DI LUCCA COMUNE DI MOLAZZANA

CANTIERE CAPOLUOGO - VIA ROMA	SONDAGGIO N. S 1	GEOLOGO INCARICATO PER L'ASSISTENZA AL SONDAGGIO VANNINI F.	GEOLOGO DELL'IMPRESA GAGGIOTTI M.	IMPRESA ESECUTRICE - SONDATORE METODO I.L.I. Cecis N. - Gollino A.
QUOTA ASS. R.C. 453 m s.l.m.	COORDINATE X Y 1613485; 4880779	TIPO DI SONDA C.C.M.V. - MKD - 42QI/ATLAS AS2 1200	TIPO DI FLUIDO ACQUA E POLIMERO	STRUMENTAZIONE AL FORO E SUA PROFONDITÀ INCLINOMETRO 25 m
DATA INIZIOFINI 16/01/03 - 13/02/03	METODO DI PERFORAZIONE ASTE (solo in mt)	CASSE CARLOGRATICI N. 5	PROFONDITÀ RAGGIUNTA 25 m	

Profondità (m)	S.P.T. (N/m ²)	Altre prove	Caratteristiche	Recupero (%)	R.Q.D. (%)	Sfalsatura	Rendimento	Inclinazione	Indice di saturazione	Tipo di frattura	Descrizione della discontinuità	Note
1.2												
2												
3												
4												
5												
6.2												
7												
8												
8.5												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
16												
16.8												
17												
18												
19												
19.8												
20												
20.5												
21												
22												
23												
24												
25												

LOG STRATIGRAFICO

Scaricabili dal sito Internet della Regione Toscana: www.rete.toscana.it

geomorfologica e litologico-tecnica.

Scarica le Istruzioni Tecniche regionali

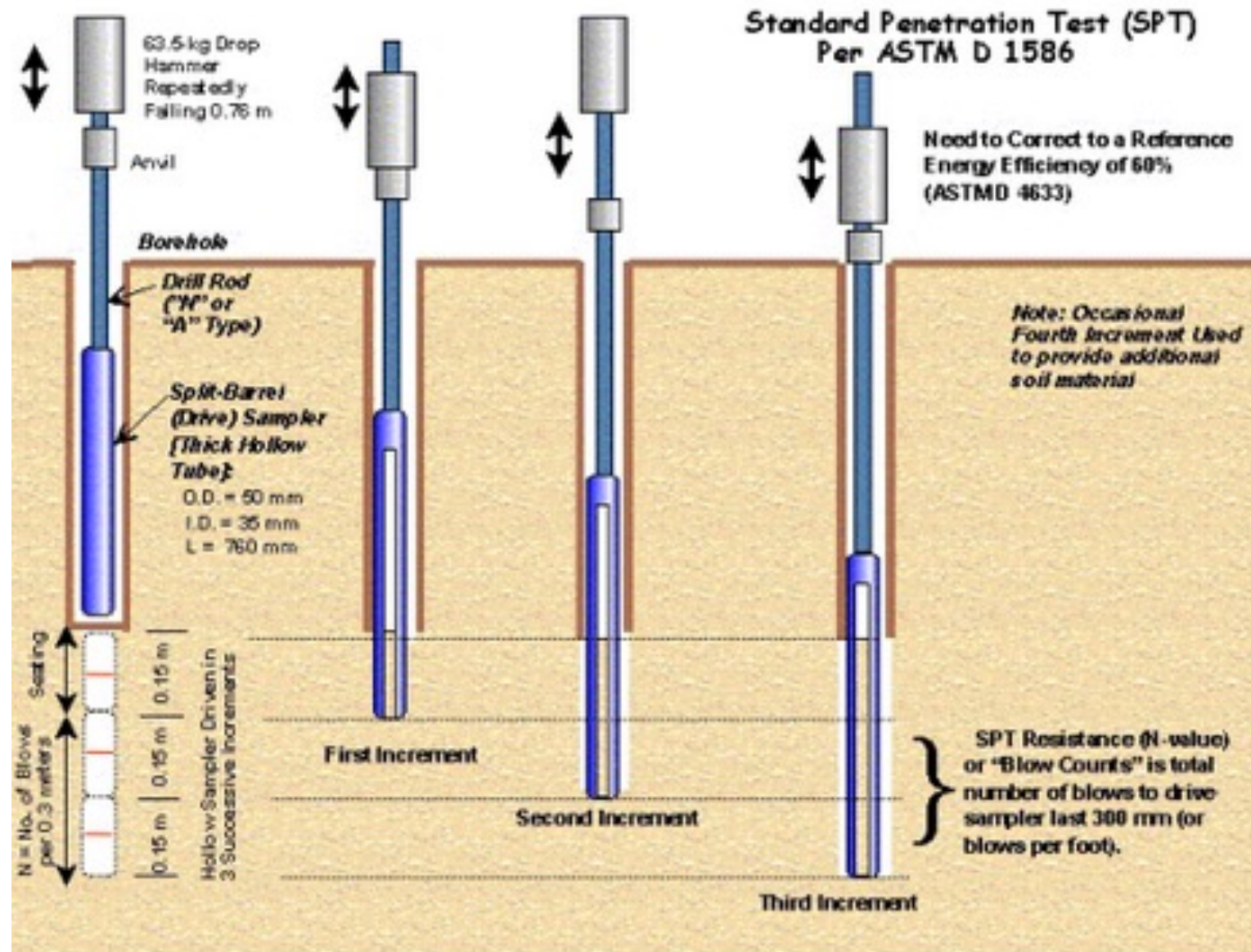
-  **Volume 1**
Criteri, metodologie, modalità di presentazione delle indagini e degli elaborati (settembre 2002)
-  **Volume 2**
Legende per la realizzazione della cartografia geologica, geomorfologica e litologico-tecnica per le aree della **Garfagnana e Lunigiana** (luglio 2002)
-  **Volume 3**
Legende per la realizzazione della cartografia geologica, geomorfologica e litologico-tecnica per le aree della **Valtiberina** (settembre 2002)
-  **Volume "A"**
Procedure economico-amministrative **Capitolati d'appalto** (settembre 2002)

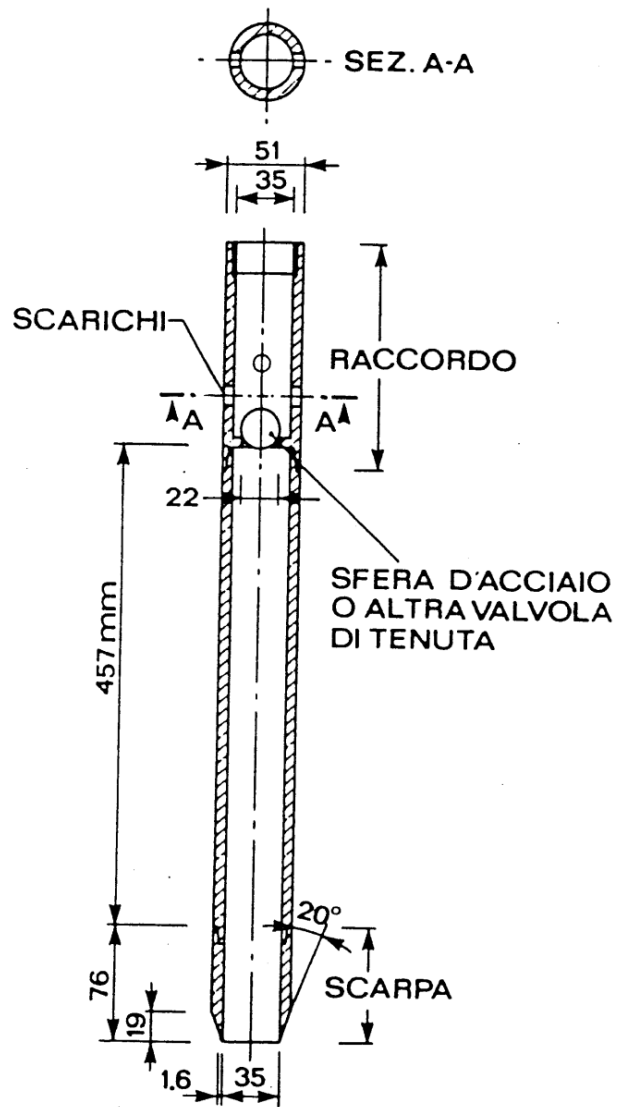
Obiettivi generali

Lo scopo delle presenti Istruzioni Tecniche regionali è:

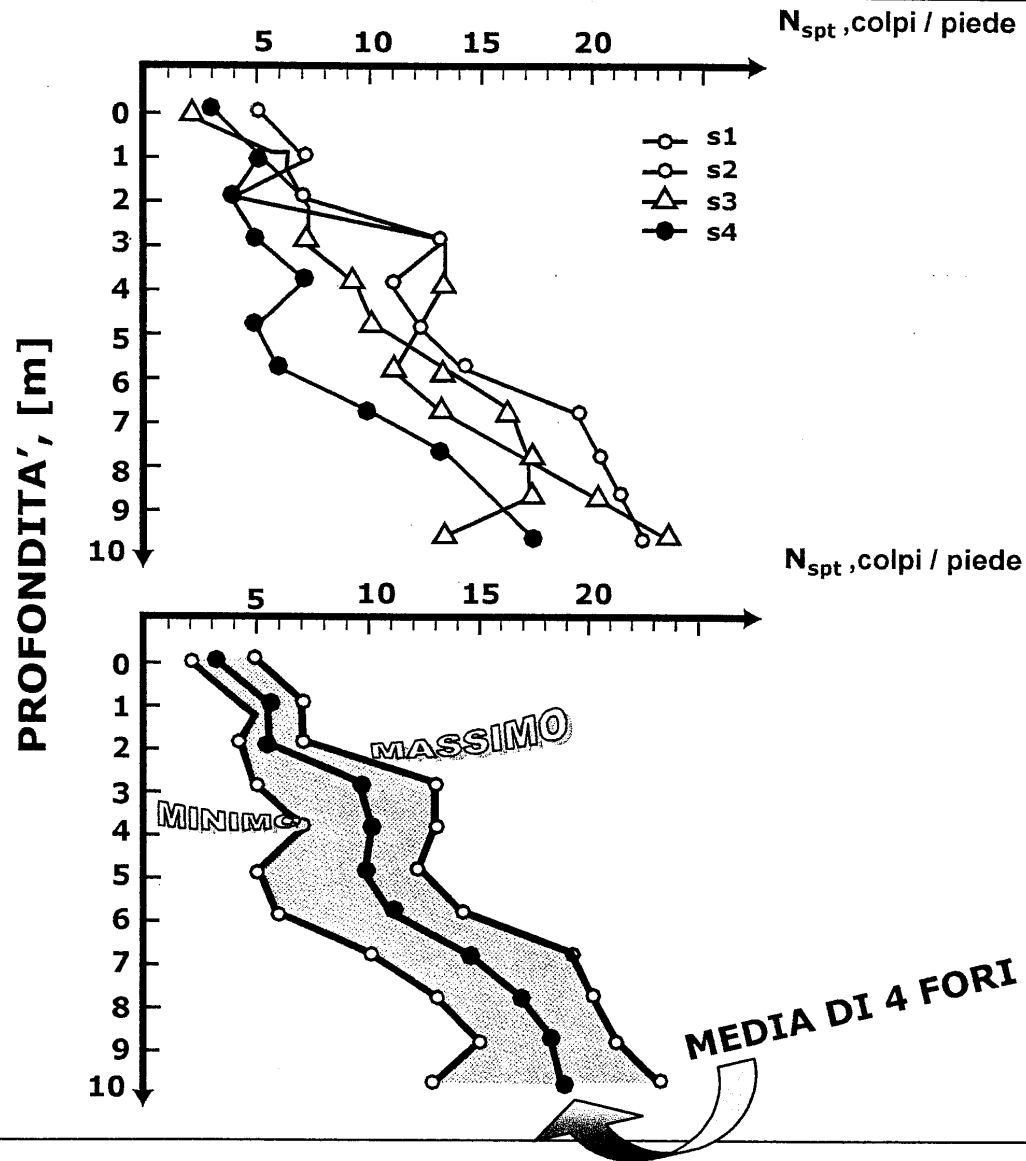
REGIONE TOSCANA
Giunta Regionale
Legge Regionale 30.7.97 n.56
VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI
PROGRAMMA VEL
ISTRUZIONI TECNICHE
PER LE INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE,
LE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE, STATICHE E
DINAMICHE, FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DEGLI
EFFETTI LOCALI NEI COMUNI
CLASSIFICATI SISMICI DELLA TOSCANA
VOLUME 1
Criteri, metodologie,
modalità di presentazione delle indagini e degli elaborati
"PROGETTO VEL" IN GARFAGNANA, LUNIGIANA,
VALTIBERINA, CASENTINO
ED AMIATA
DIP.TO DELLE POLITICHE TERRITORIALI E AMBIENTALI U.O.C. Rischio Sismico
SETTEMBRE 2002

Risorse del computer



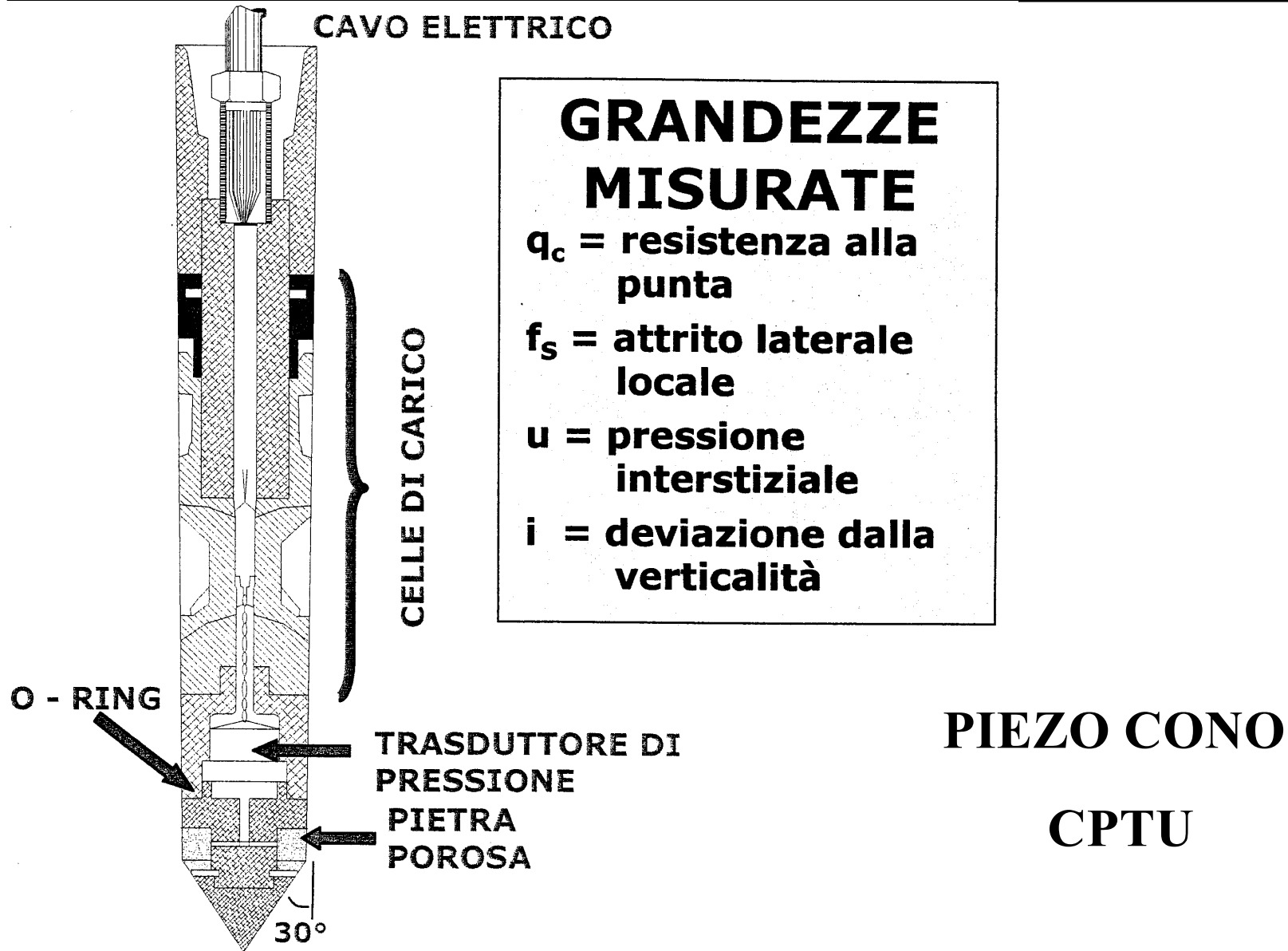


**PROVA
PENETROMETRICA
DINAMICA STANDARD**
penetrometro



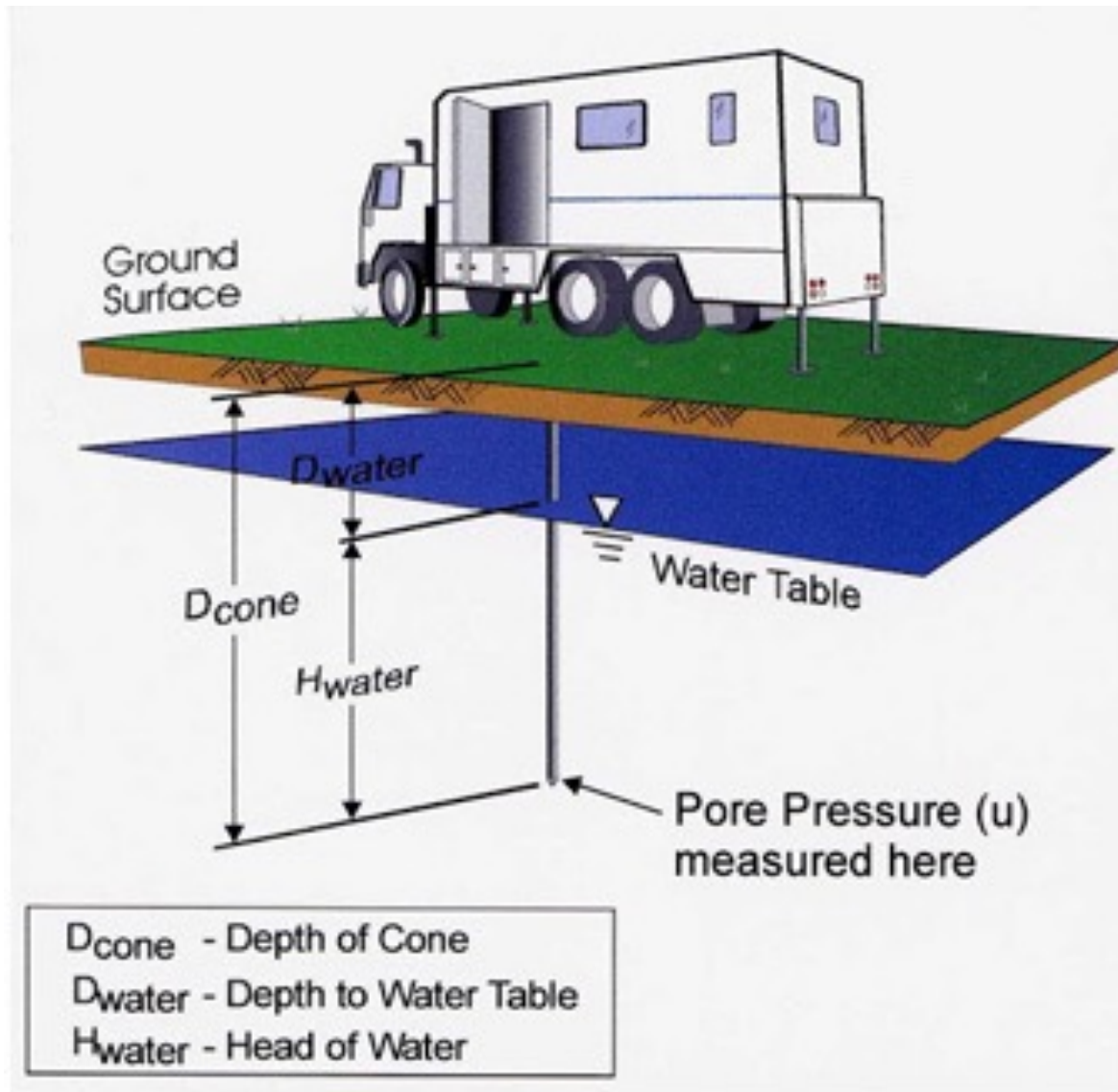
RISULTATI DELLE PROVE SPT











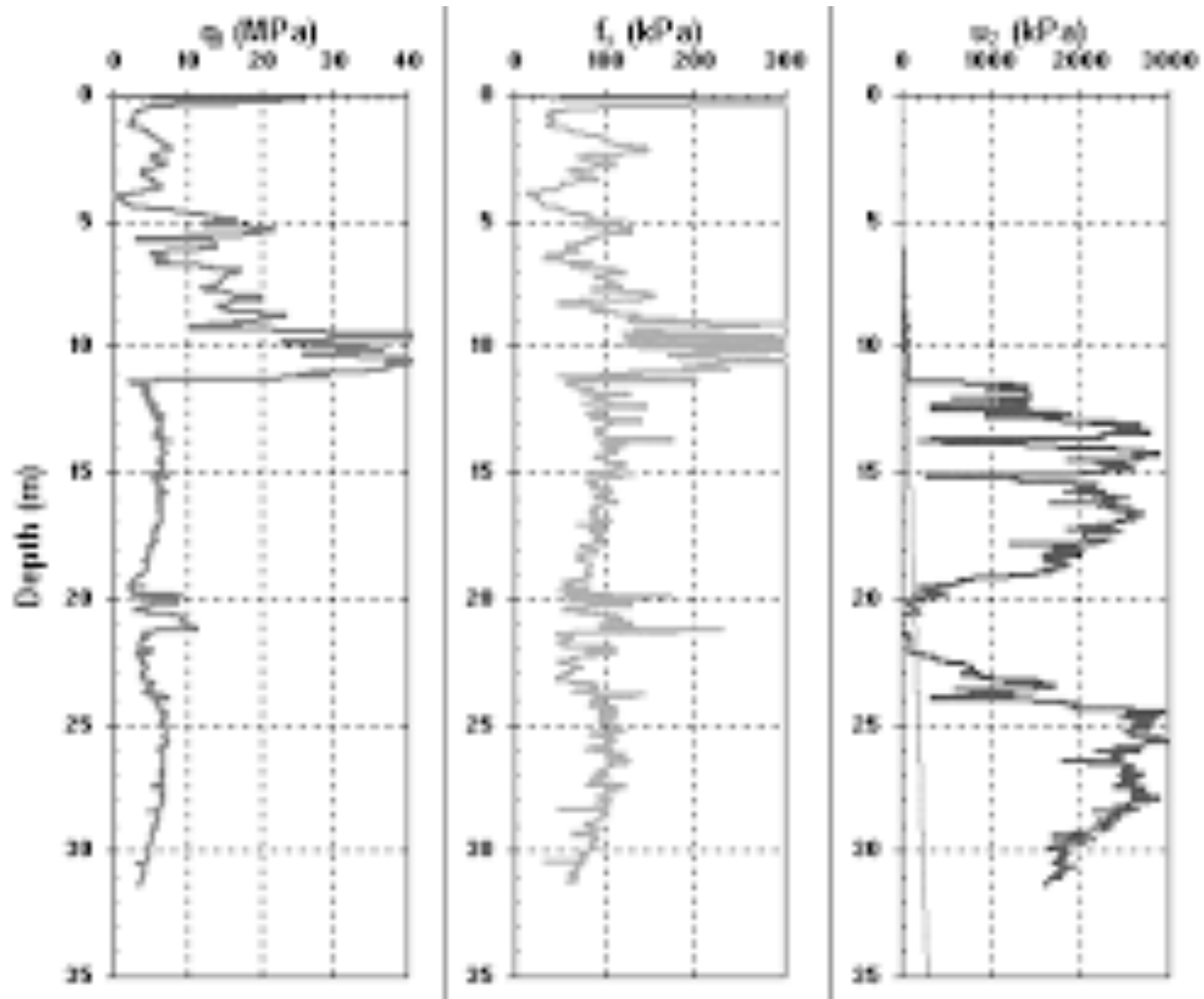
PENETROMETRO STATICO DA 20t

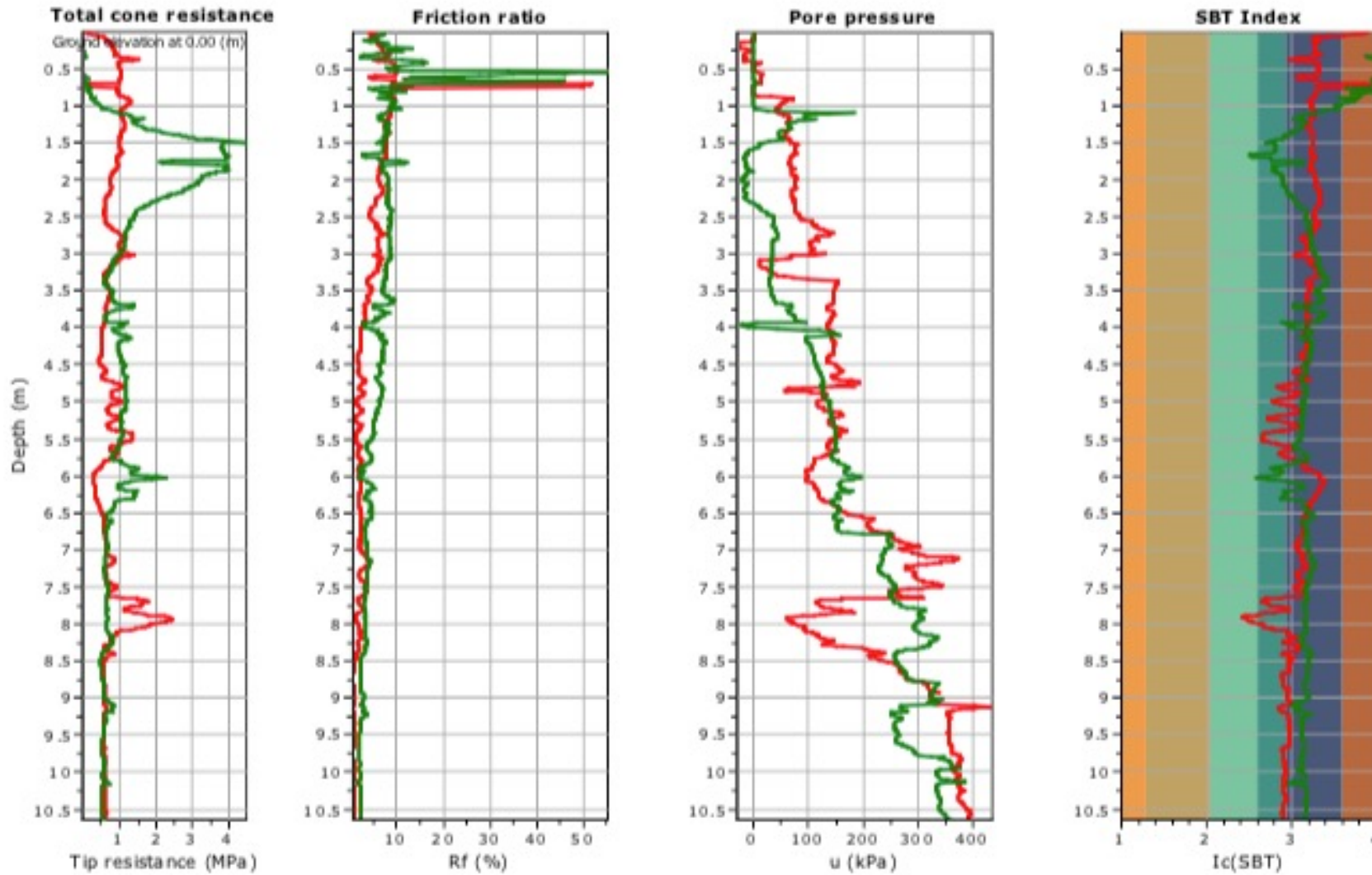
Autocarro; per spingere oltre
6-7t occorre l'ausilio di 2
ancore



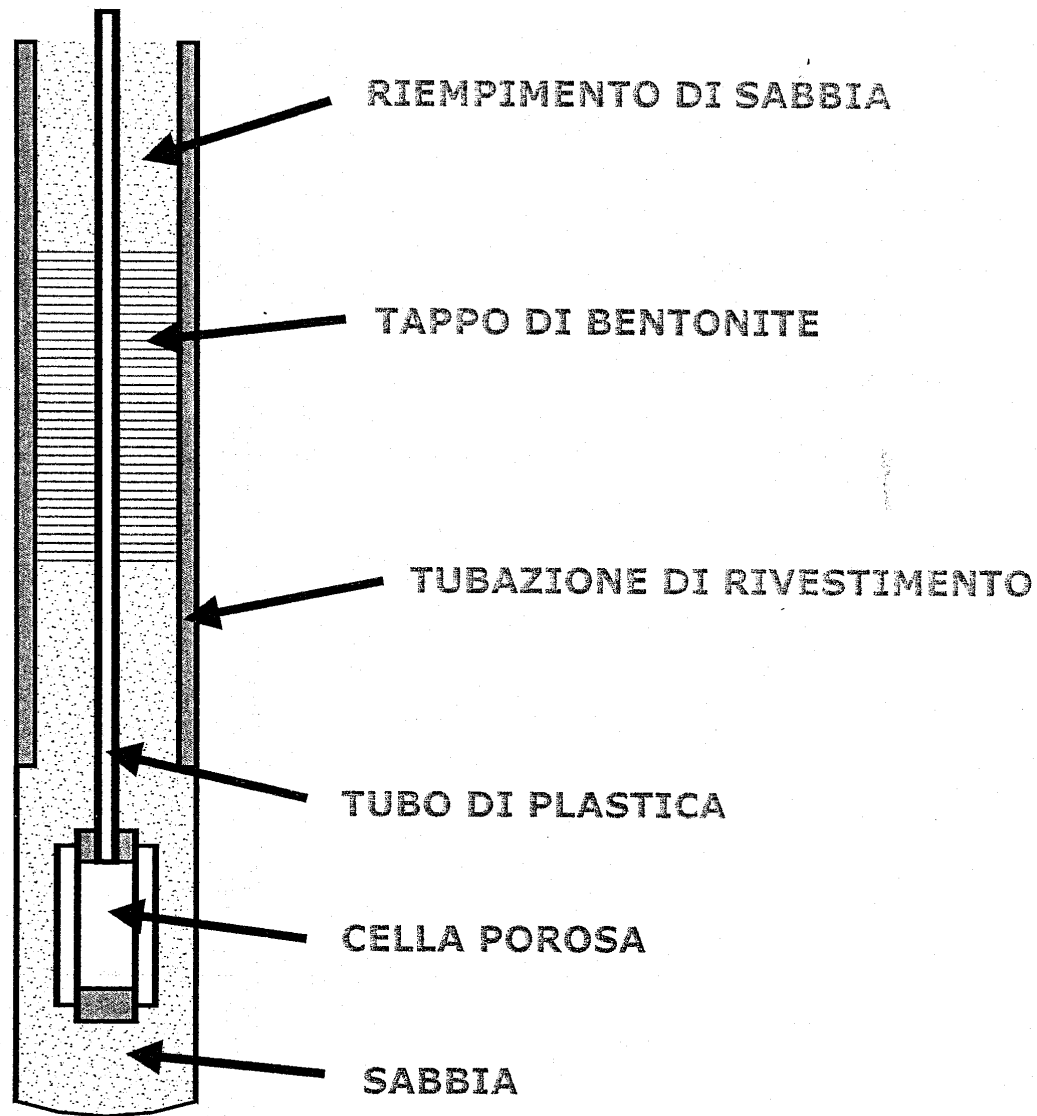
PENETROMETRO STATICO DA 10t
(PAGANI GEOTECHNICAL EQUIPEMENT - ITALIA)

Utilizzabile anche per prove
con la punta elettrica





**RISULTATO DELLA PROVA
PENETROMETRICA STATICA CPT**



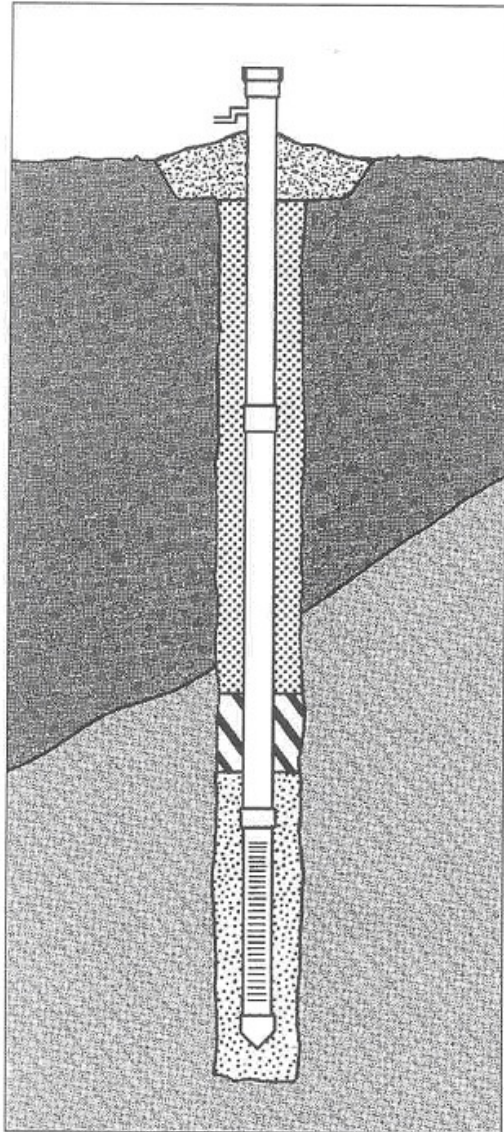
PIEZOMETRO CASAGRANDE

PIEZOMETRO CASAGRANDE



FREATIMETRO





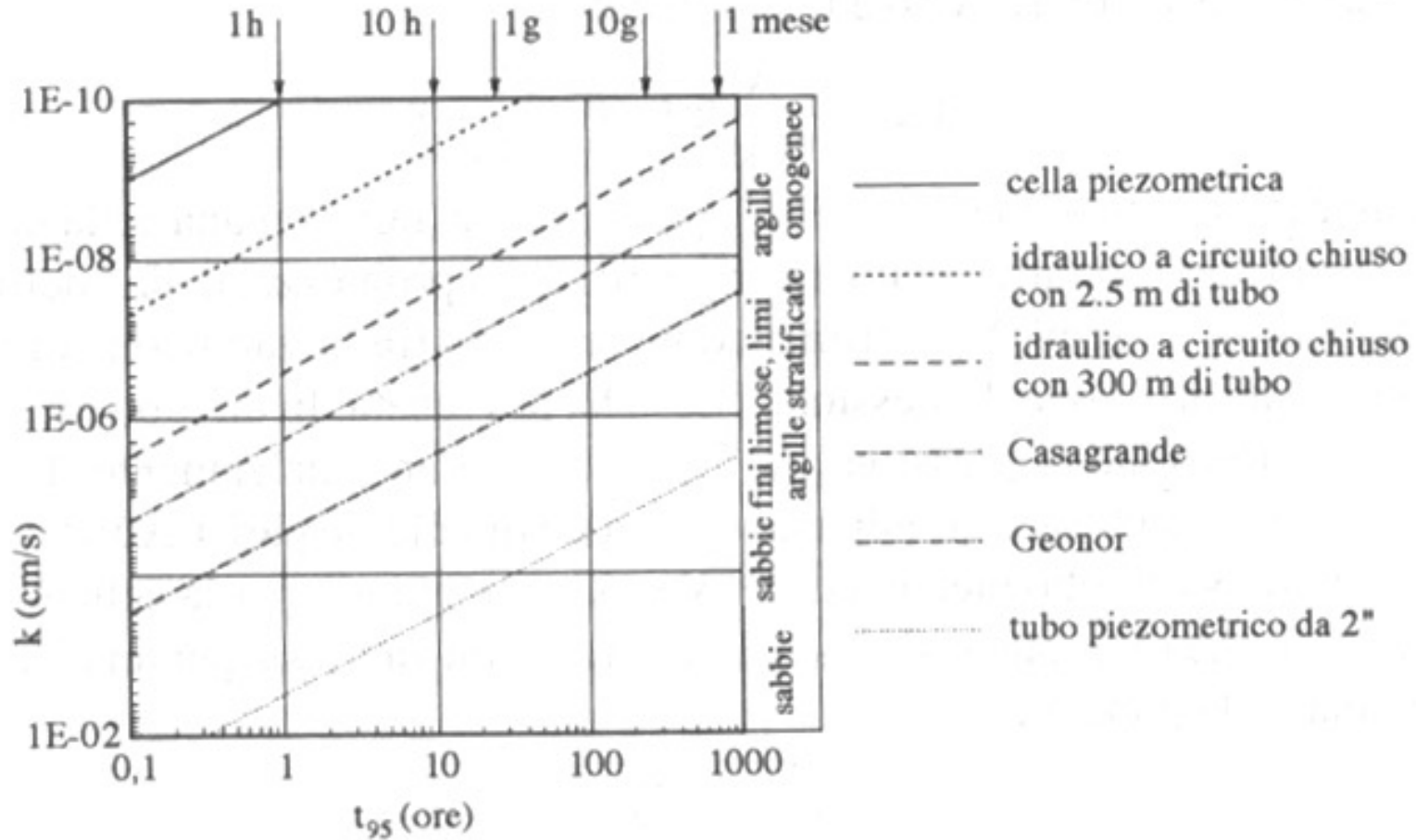
PIEZOMETRO A TUBO APERTO



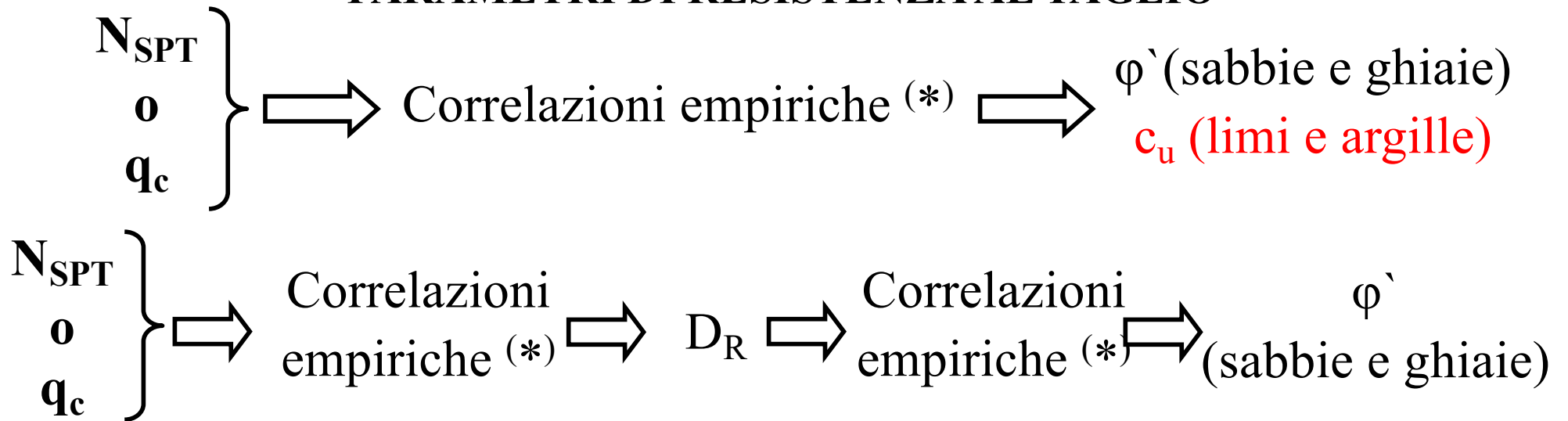
SENSORE DI PRESSIONE



Prontezza dei piezometri



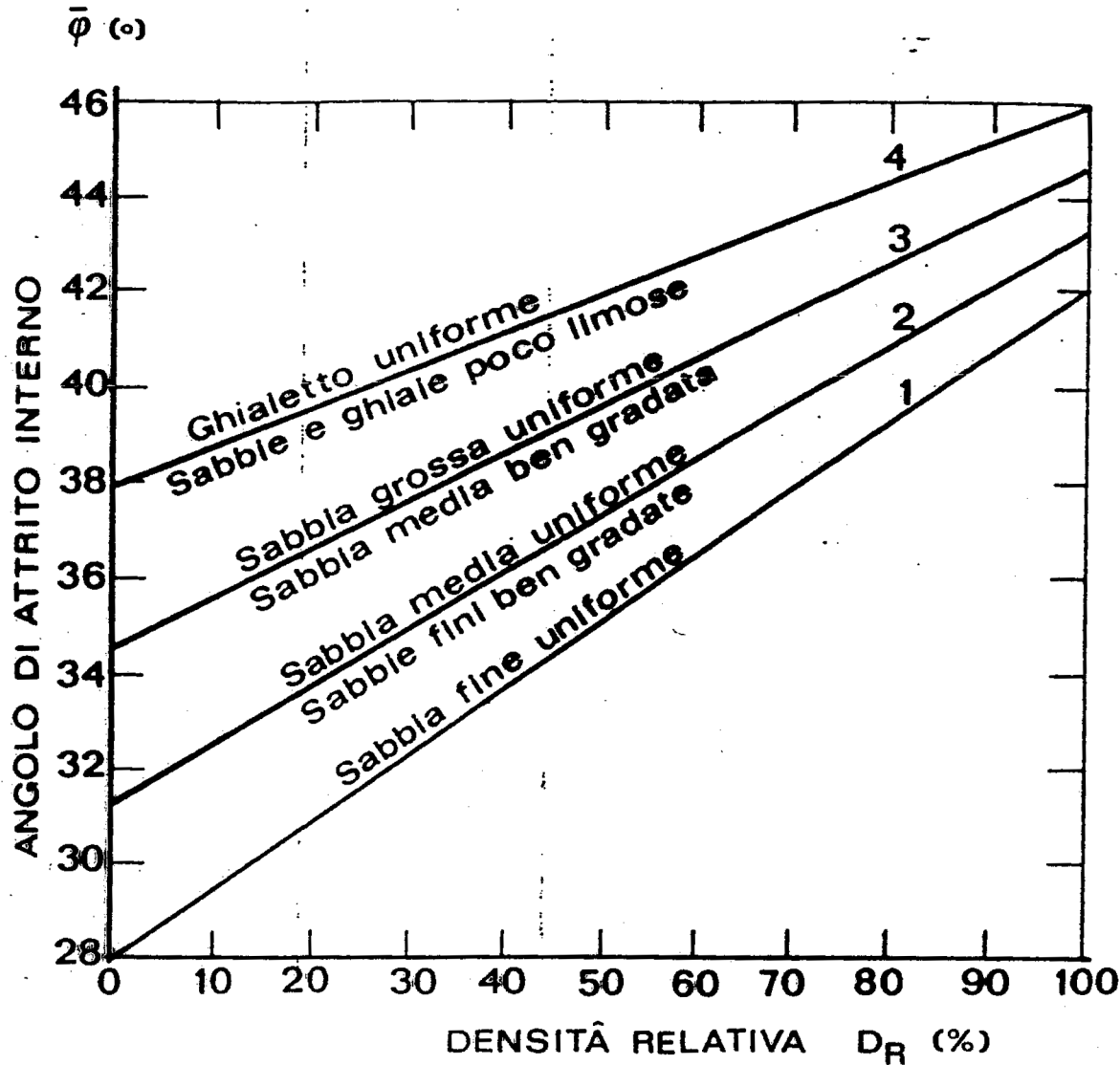
UTILIZZO DEI RISULTATI DELLE PROVE IN SITO NELLA STIMA DEI PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO



N_{SPT} (colpi/piede), da Standard Penetration Test (SPT)

q_c (FL⁻²). da Cone Penetration Test (CPT)

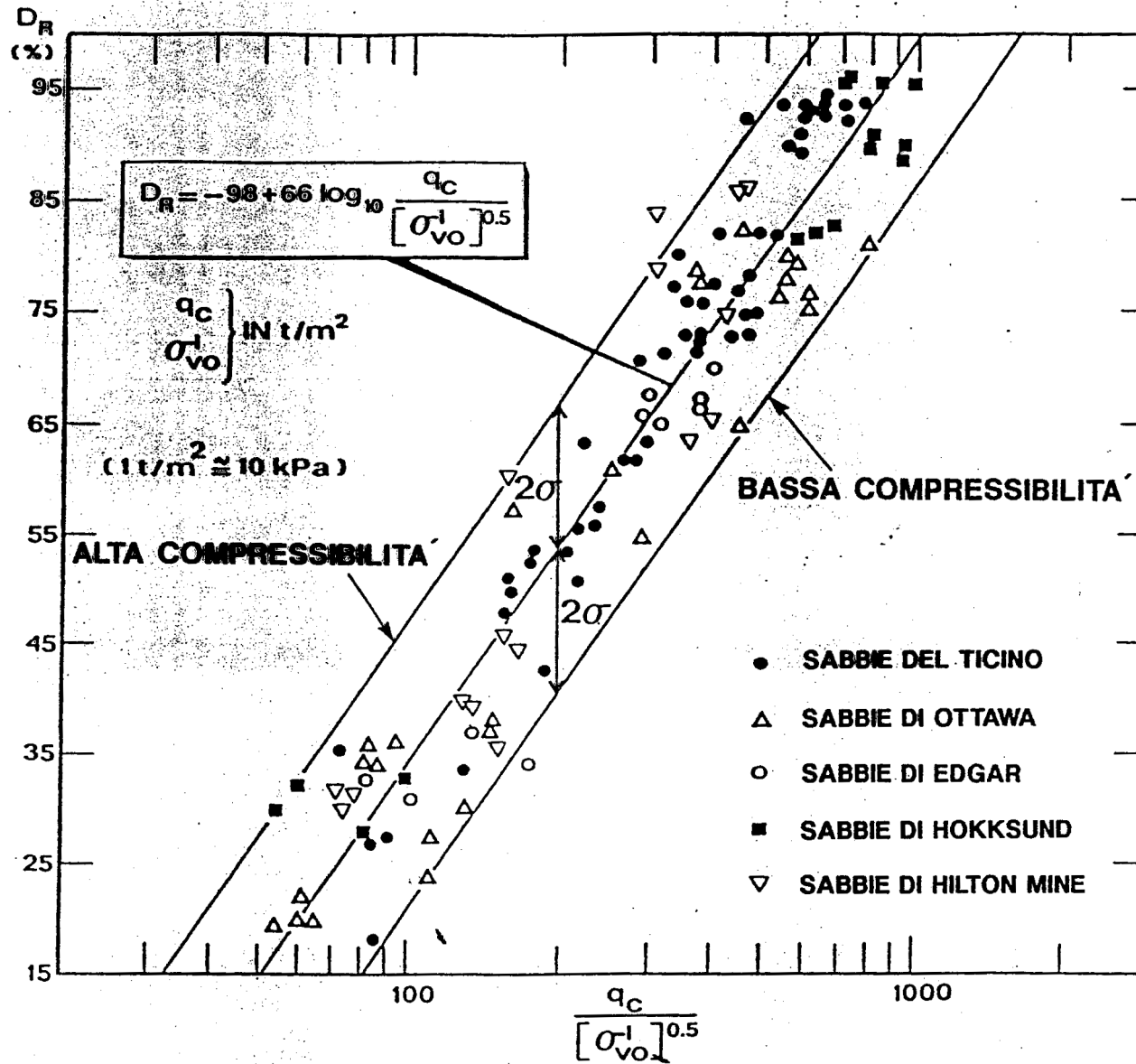
(*) Da analisi retrospettiva del comportamento delle opere in vera grandezza, prove in camera di calibrazione o campioni di qualità Q5.



1. $\phi = 28.0 + 0.140 D_R$
2. $\phi = 31.5 + 0.115 D_R$
3. $\phi = 34.5 + 0.100 D_R$
4. $\phi = 38.0 + 0.080 D_R$

Correlazione $\phi = f(D_R, GR)$

Schmertmann (1977)



Correlazione tra q_c , σ_{v0} e D_R in sabbie silicee non cementate (Jamiolkowski et al. 1985)

CUBRINOWSKI E ISHIHARA (1999)

$$e_{\max} - e_{\min} = 0.23 + (0.06 / D_{50})$$

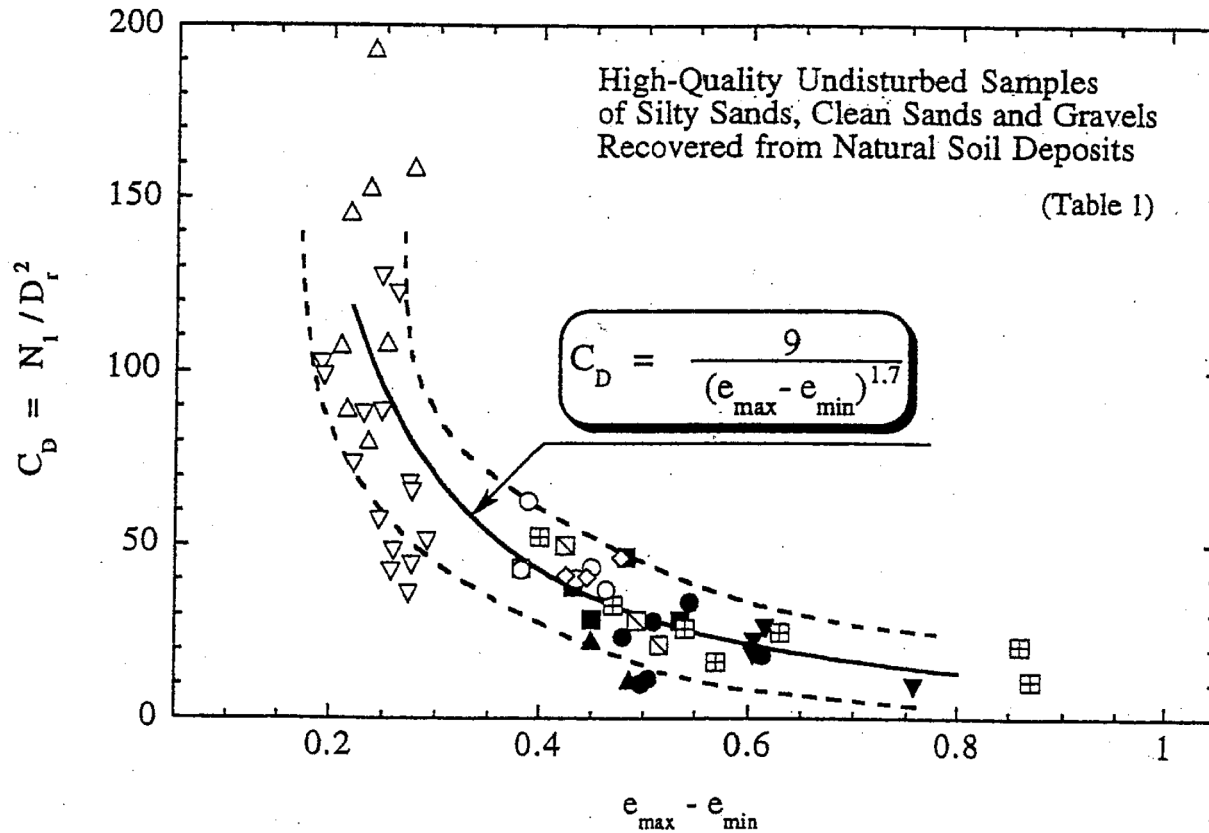


Fig. 6. Relationship between N_1/D_r^2 and void ratio range