

# **FONDAZIONI**

**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,  $C_\alpha$ ) (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:**

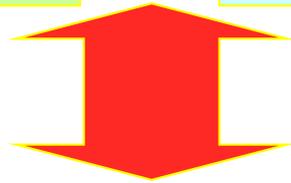
**PROVE DI CLASSIFICAZIONE (= PROPRIETA' FISICHE), PROVE  
MECCANICHE (= RESISTENZA, RIGIDEZZA), SPECIFICHE TECNICHE.**

- (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 Fondazioni

---





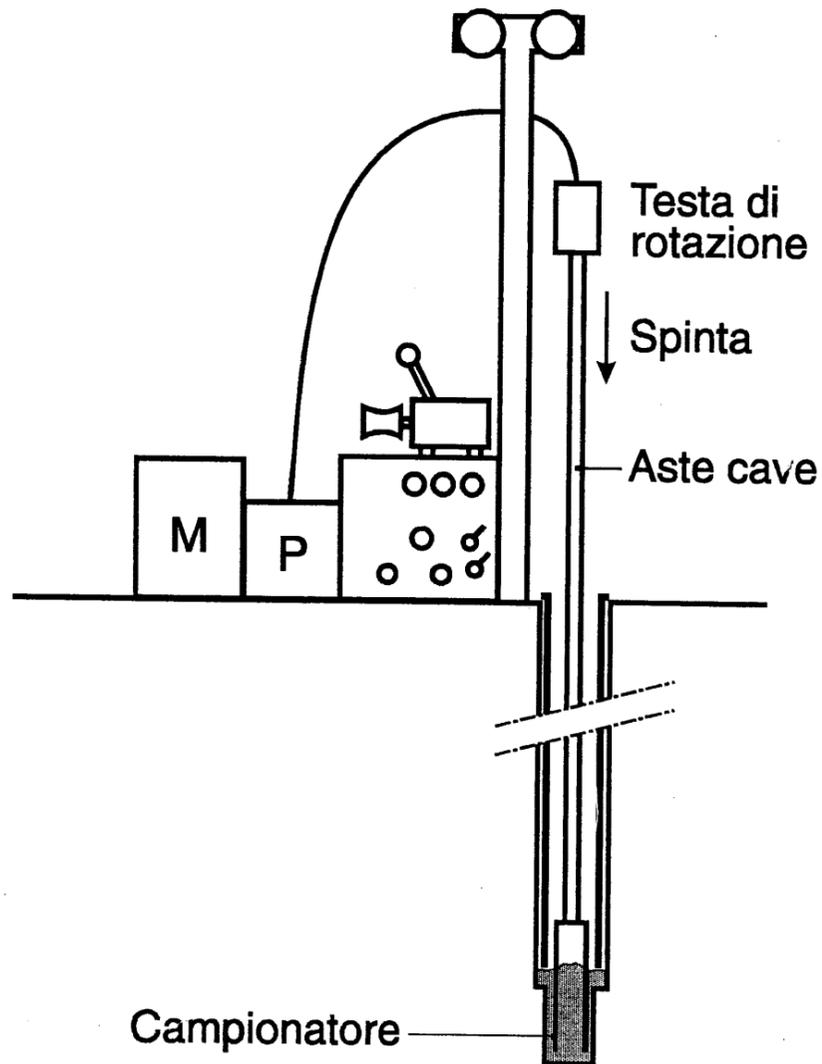
**Aste di perforazione**





**Corona carotiere semplice**



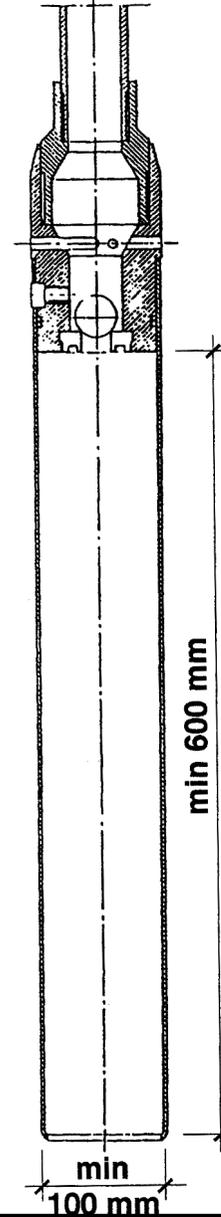


# CAMPIONAMENTO NEL FORO DI SONDAGGIO

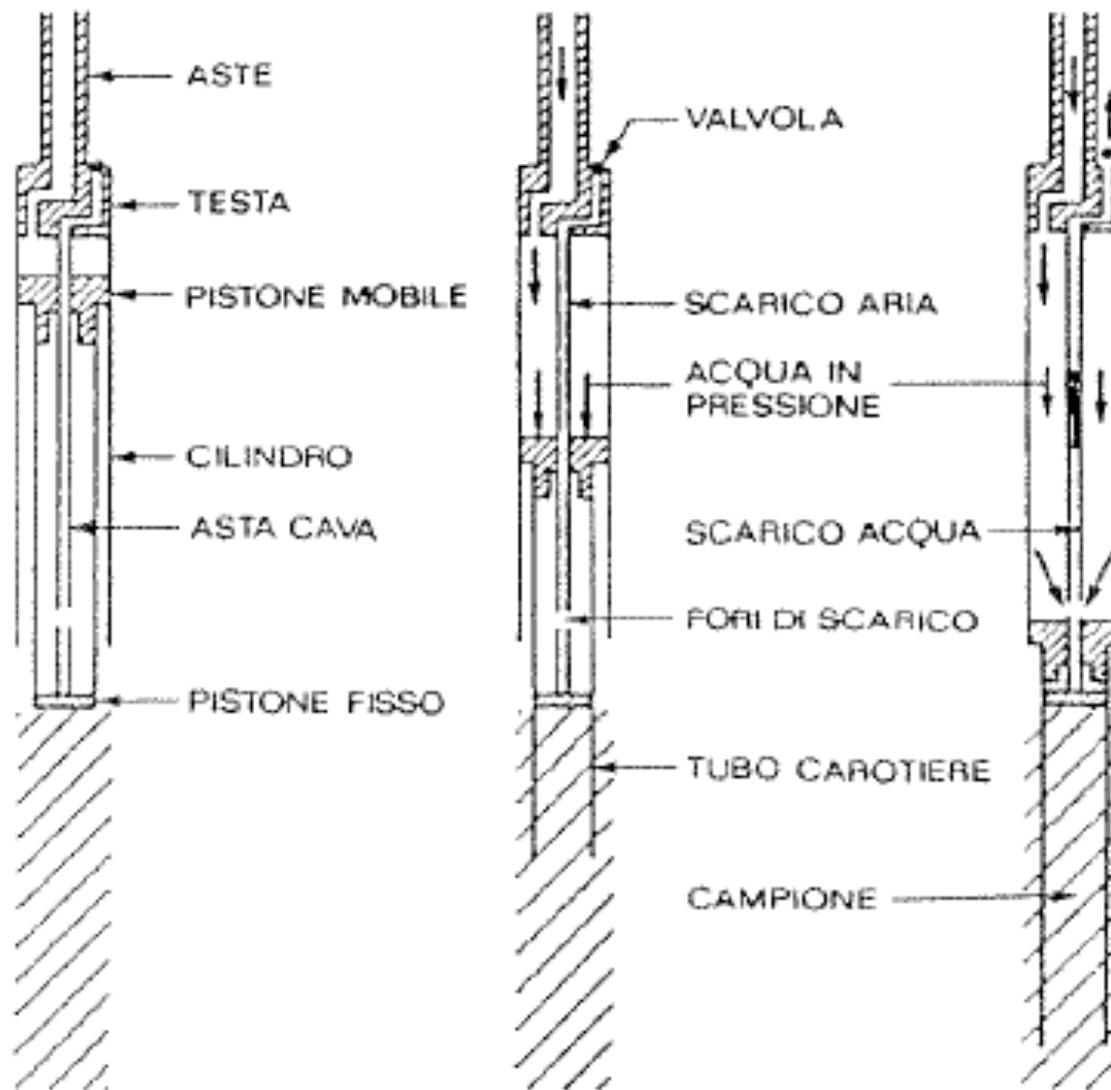
## **PRELIEVO CAMPIONI INDISTURBATI**

- **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 <sup>spt</sup> COLPI / PIEDE	SIMBOLO	DESCRIZIONE DEL TERRENO	Note	
	0		<b>2</b>		LIMO ARGILLOSO TENERO		
	2	<b>I/O</b>	<b>3</b>				
	4	<b>I/S</b>	<b>12</b>		ARGILLA DI MEDIA CONSISTENZA		
	6						
	8	<b>R</b>	<b>18</b>		SABBIA LIMOSA MEDIAMENTE ADDENSATA		
	10						<b>17</b>
	12						<b>21</b>
14	<b>R</b>	<b>47</b>		SABBIA CON GHIAIA FORTEMENTE ADDENSATA			
16					<b>60</b>		

GHIAIA   
  SABBIA   
  LIMO   
  ARGILLA



Regione Toscana - Rischio sismico - Microsoft Internet Explorer

File Modifica  
Indietro  
Indirizzo

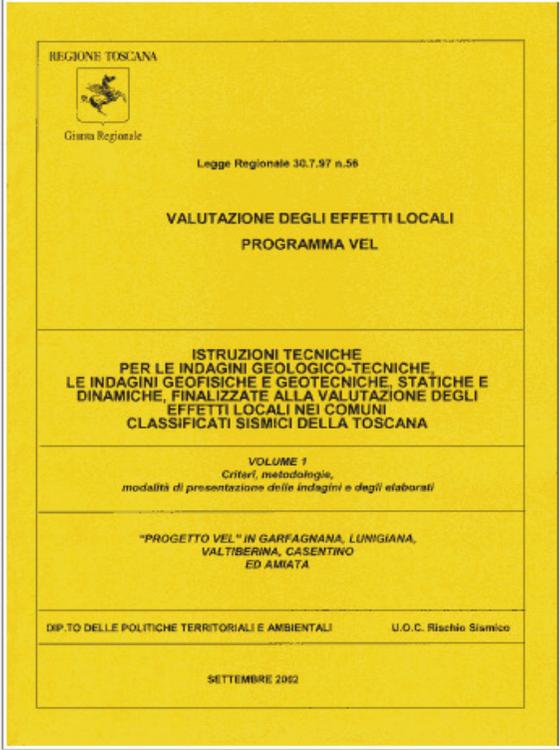
Collegamenti >>

## 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)



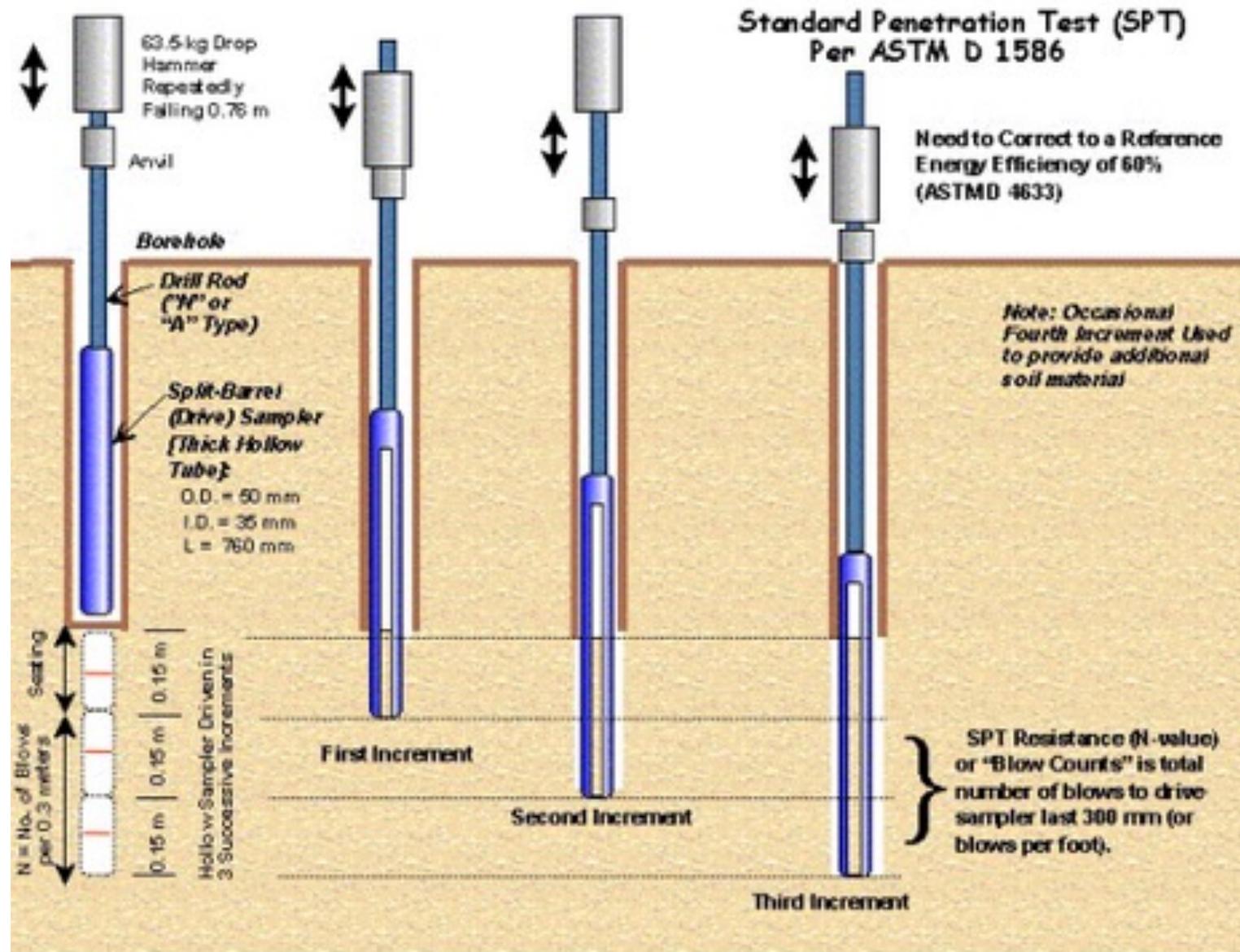
REGIONE TOSCANA  
Giunta Regionale  
Legge Regionale 30.7.97 n.56  
VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI  
PROGRAMMA VEL  
ISTRUZIONI TECNICHE  
PER LE INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE,  
LE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE, STATICHE E  
DINAMICHE, FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DEGLI  
EFFETTI LOCALI NEI COMUNI  
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

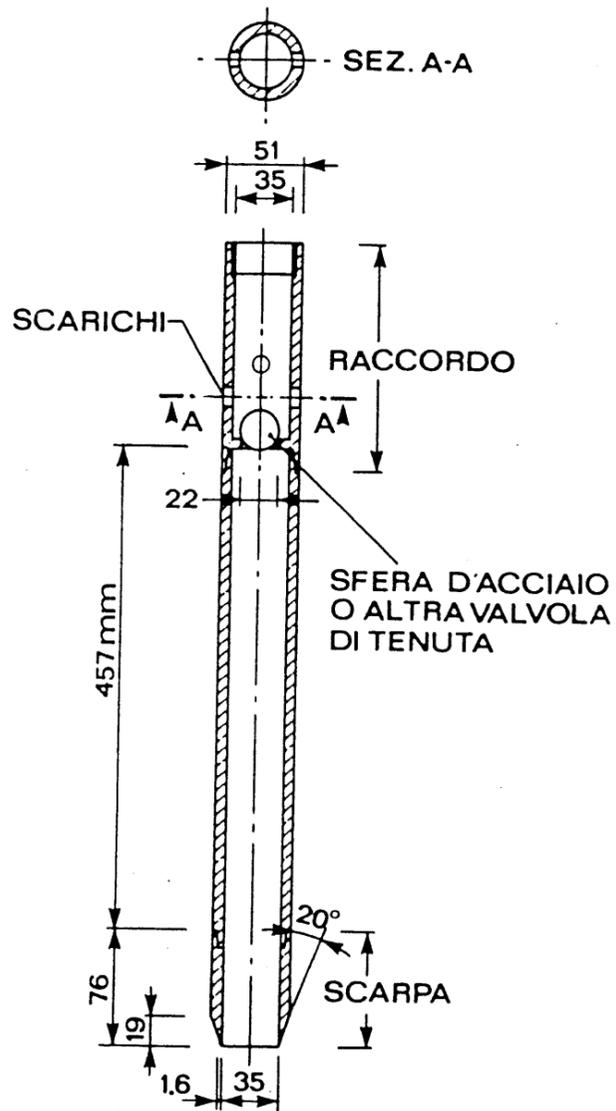
**Obiettivi generali**

Lo scopo delle presenti Istruzioni Tecniche regionali è:

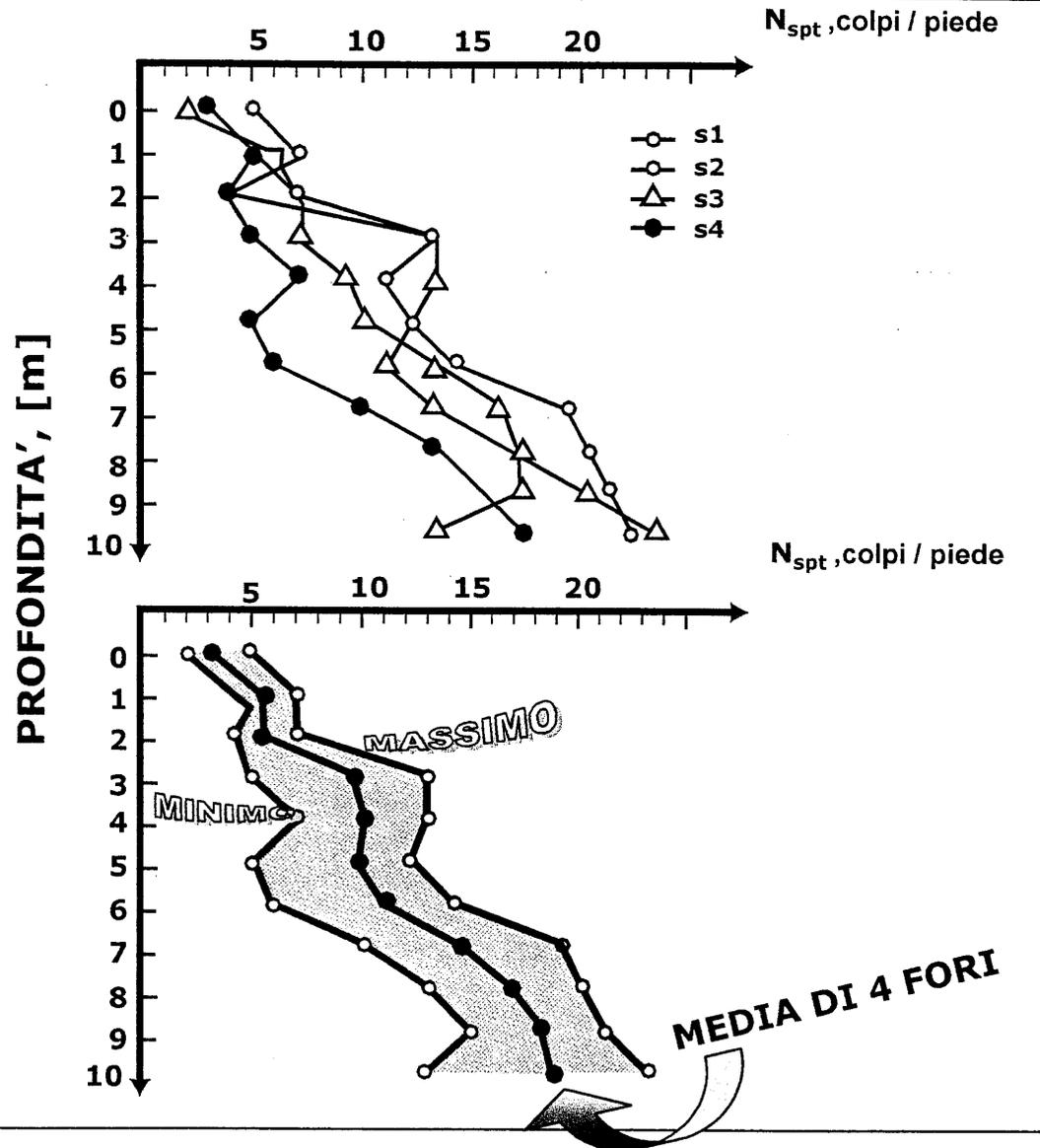
www.rete.toscana.it

Risorse del computer

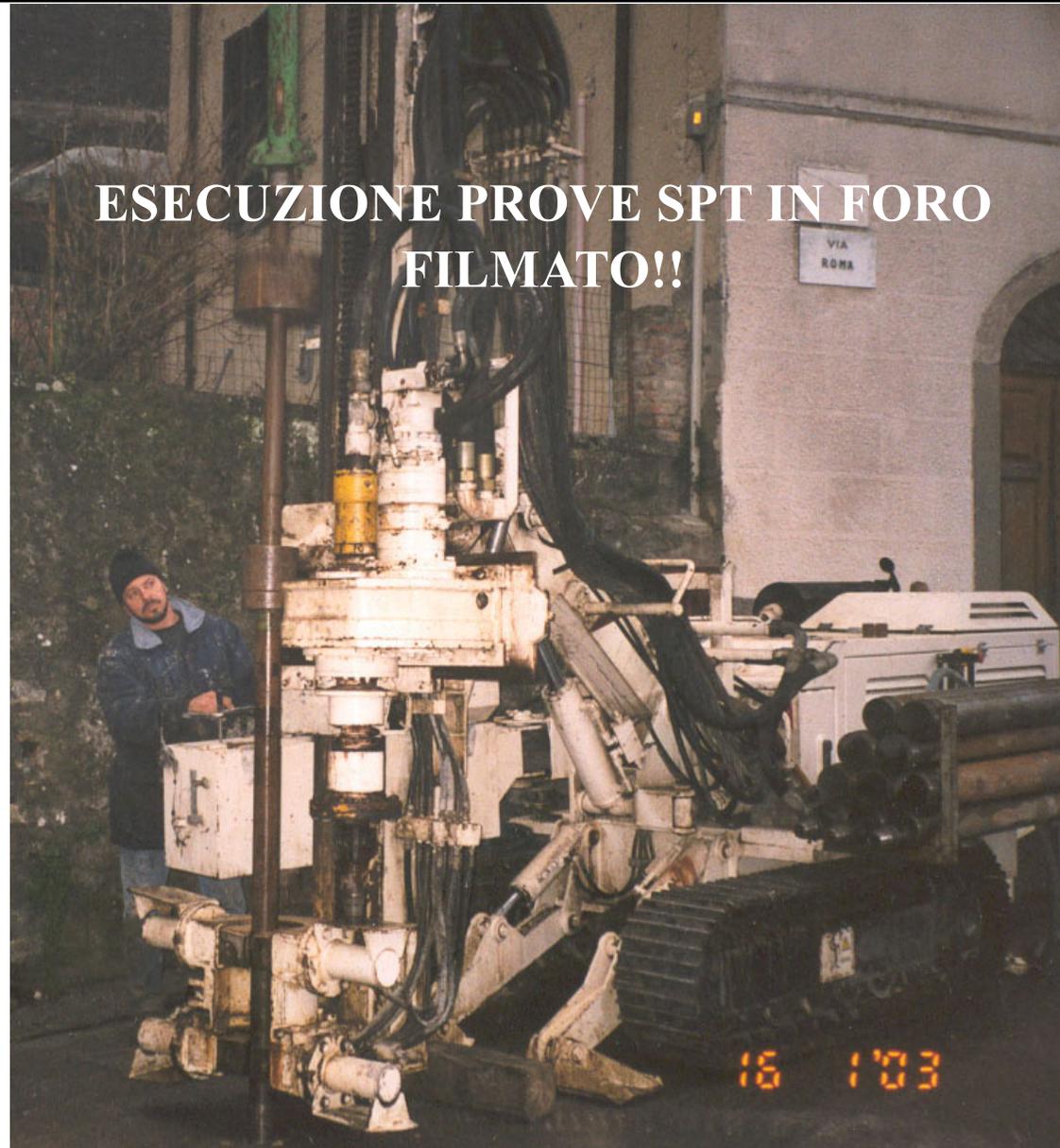


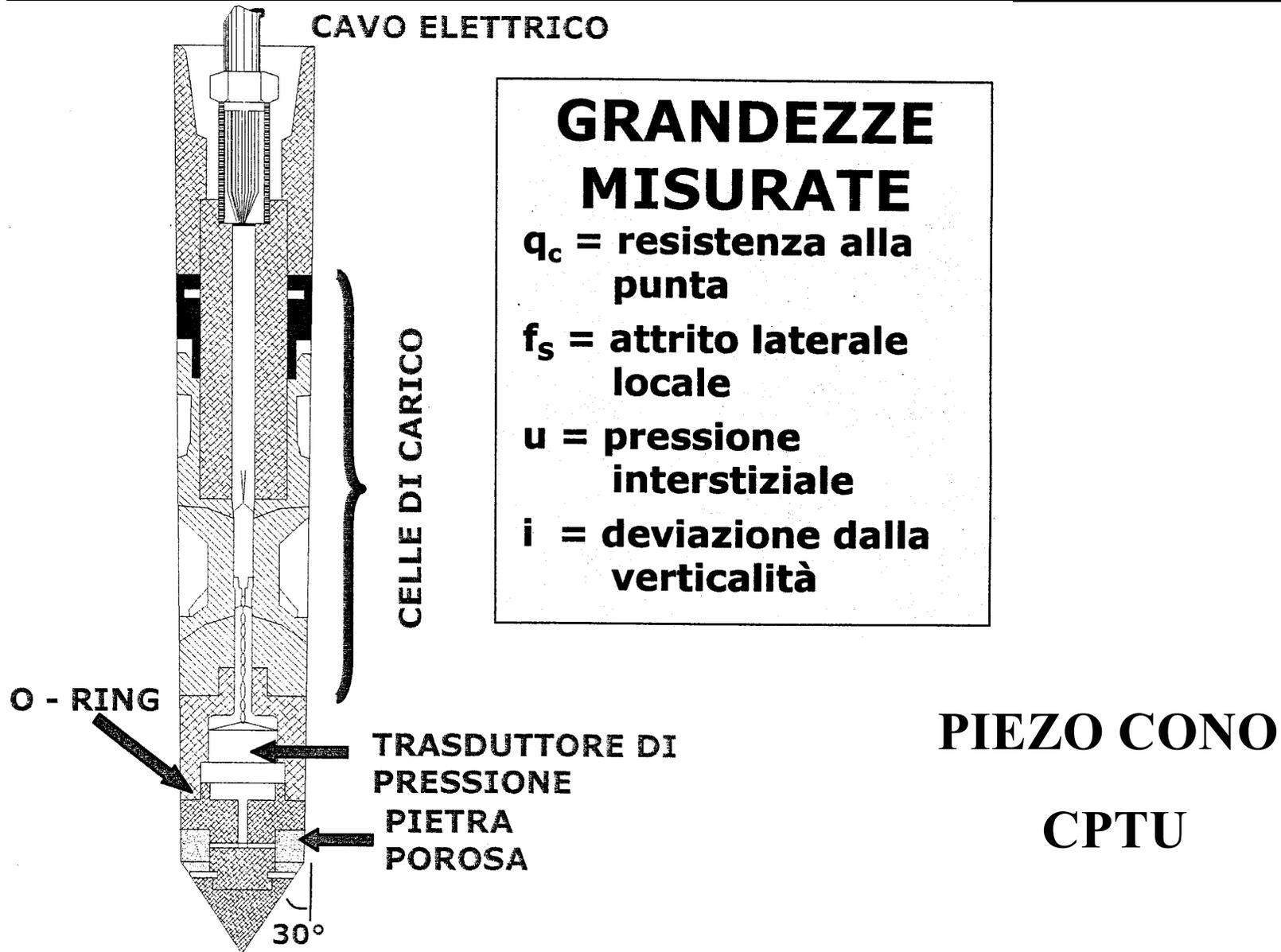


**PROVA  
PENETROMETRICA  
DINAMICA STANDARD**  
penetrometro



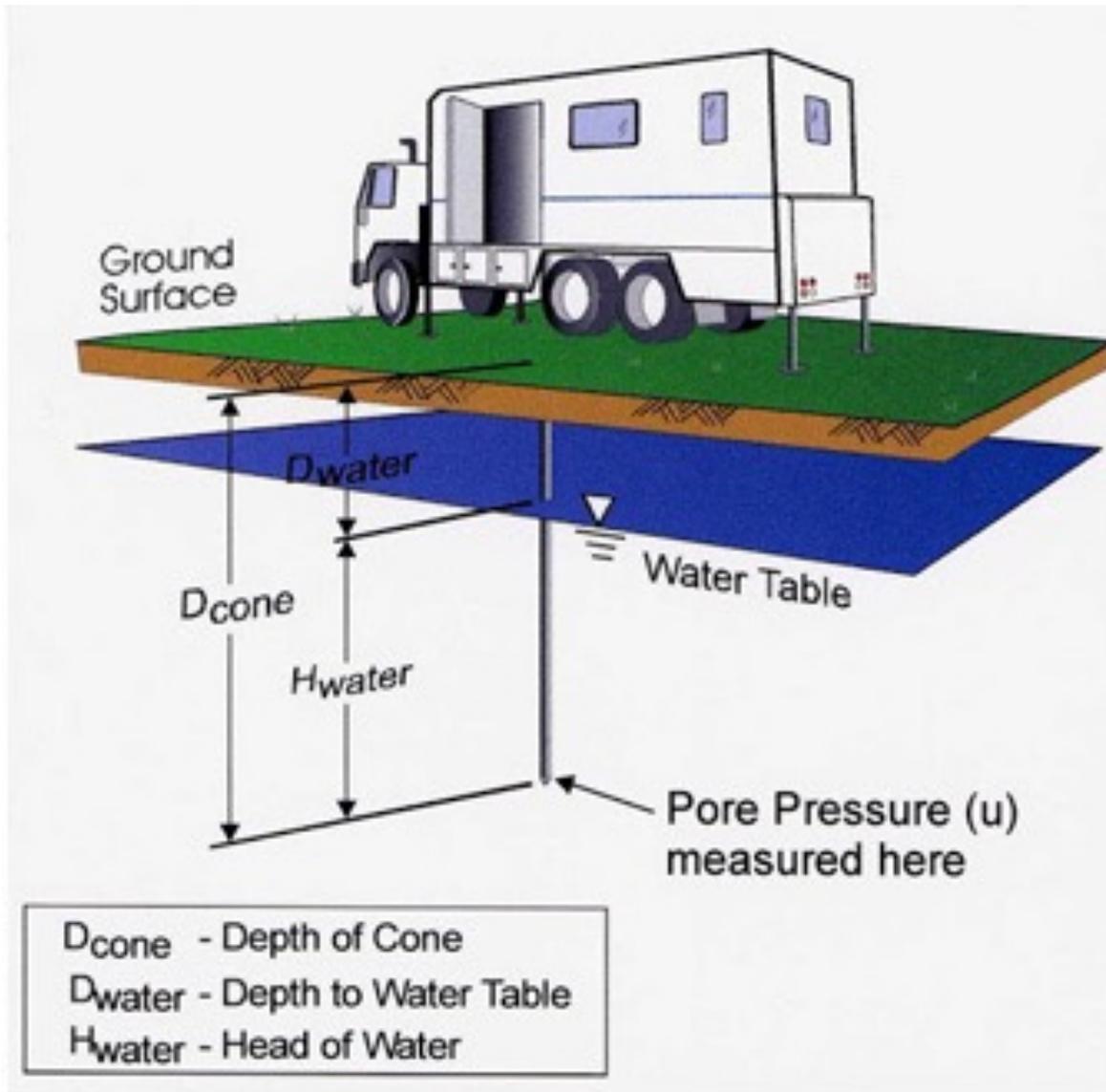
# RISULTATI DELLE PROVE SPT











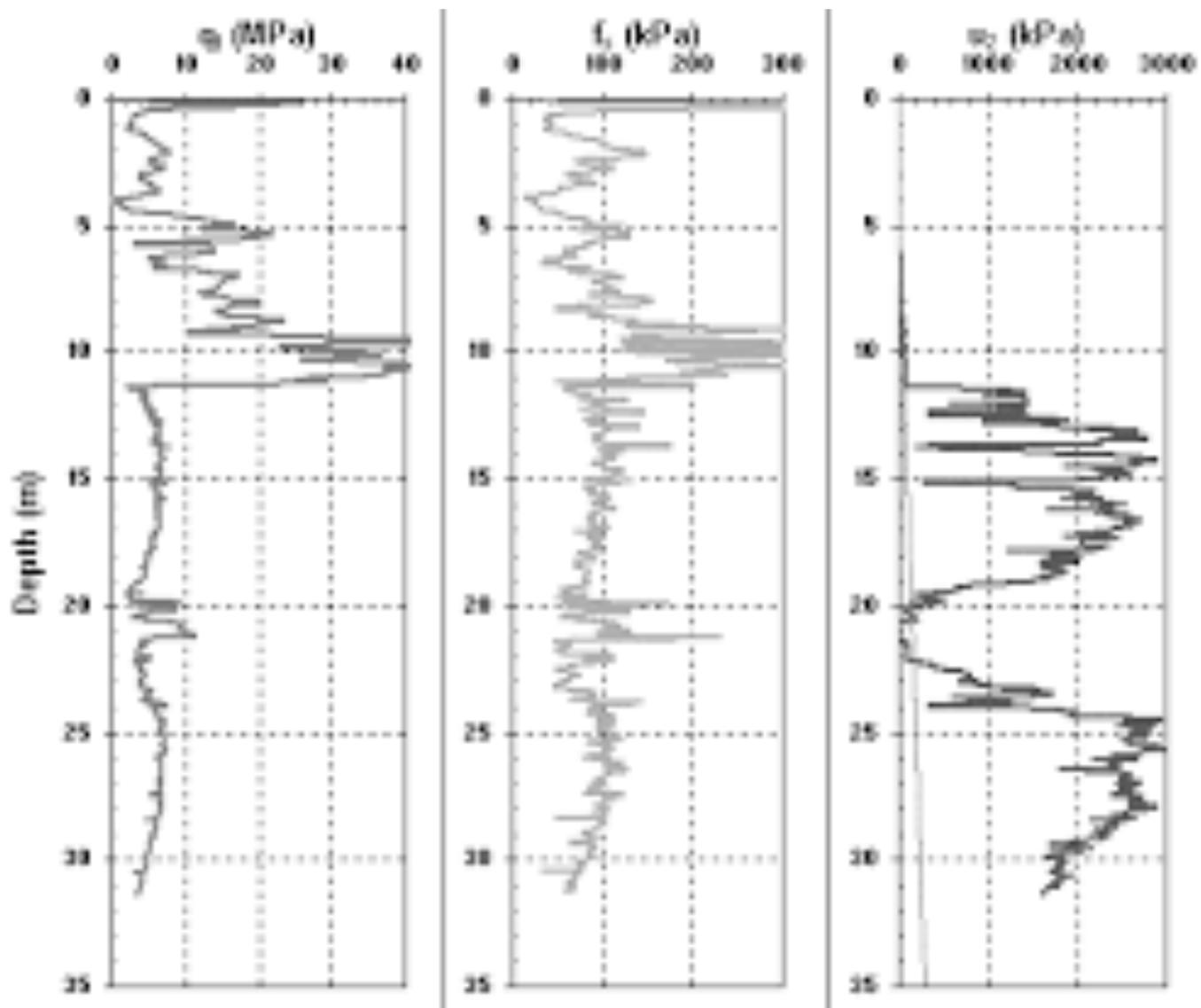
## PENETROMETRO STATICO DA 20t

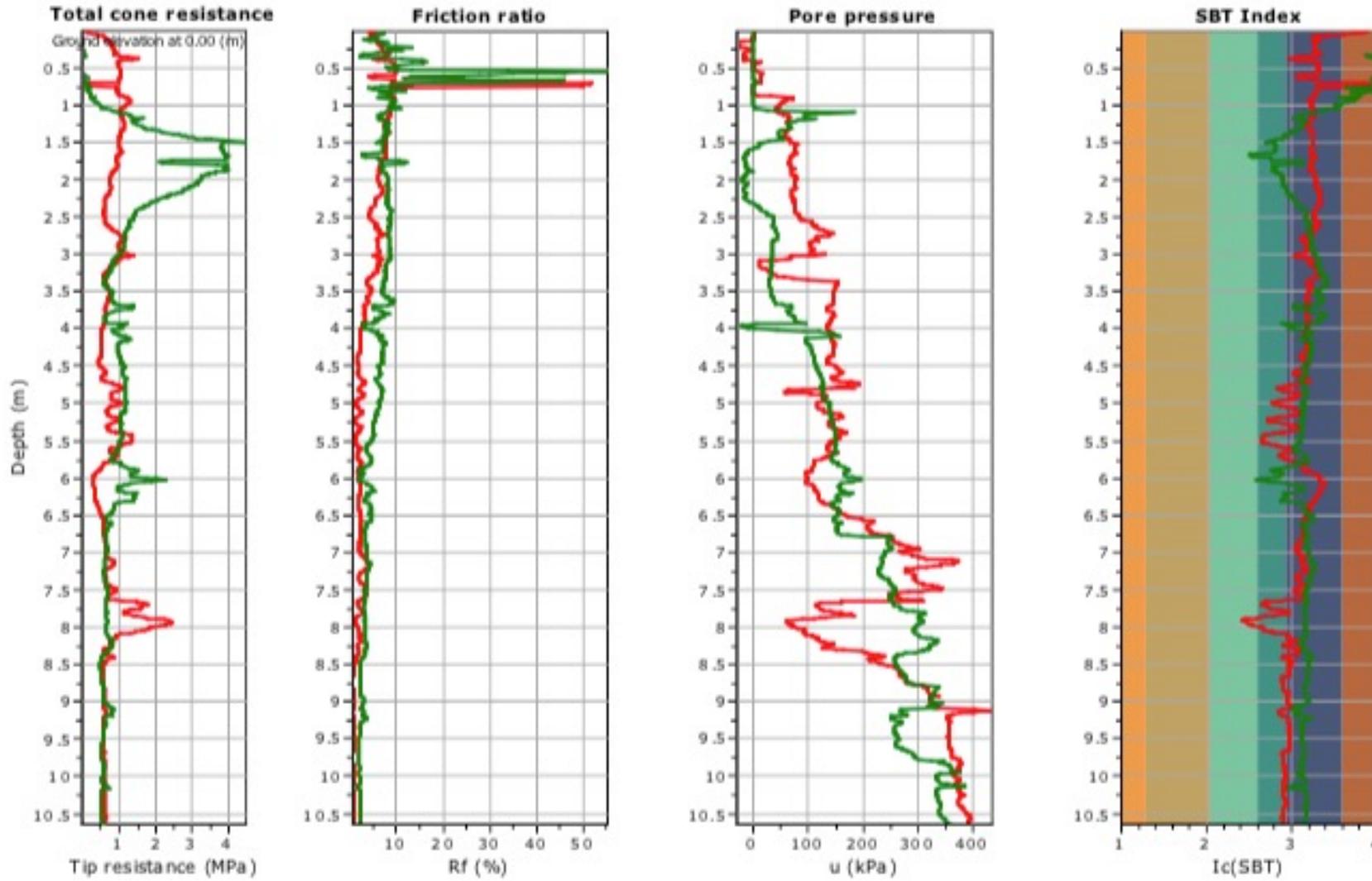
Autocarro; per spingere oltre  
6-7t occorre l'ausilio di 2  
ancore



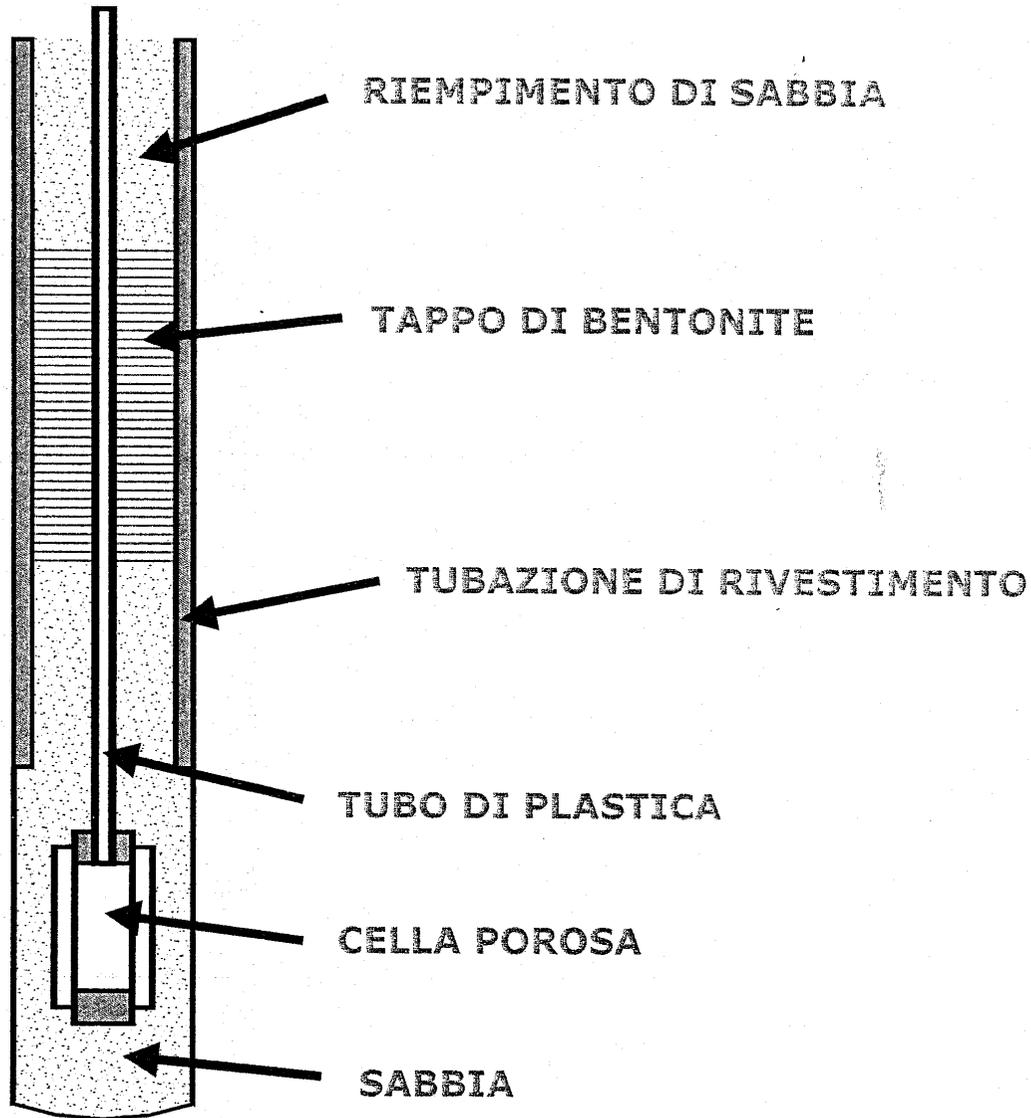
**PENETROMETRO STATICO DA 10t  
(PAGANI GEOTECHNICAL  
EQUIPEMENT - ITALIA)**

Utilizzabile anche per prove  
con la punta elettrica





**RISULTATO DELLA PROVA  
PENETROMETRICA STATICA CPT**



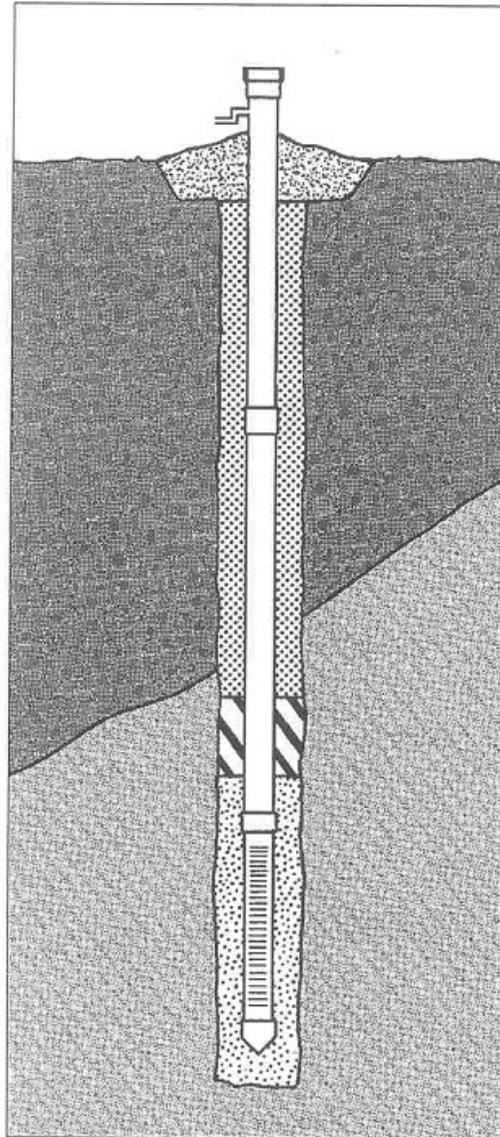
# PIEZOMETRO CASAGRANDE

# PIEZOMETRO CASAGRANDE



# FREATIMETRO





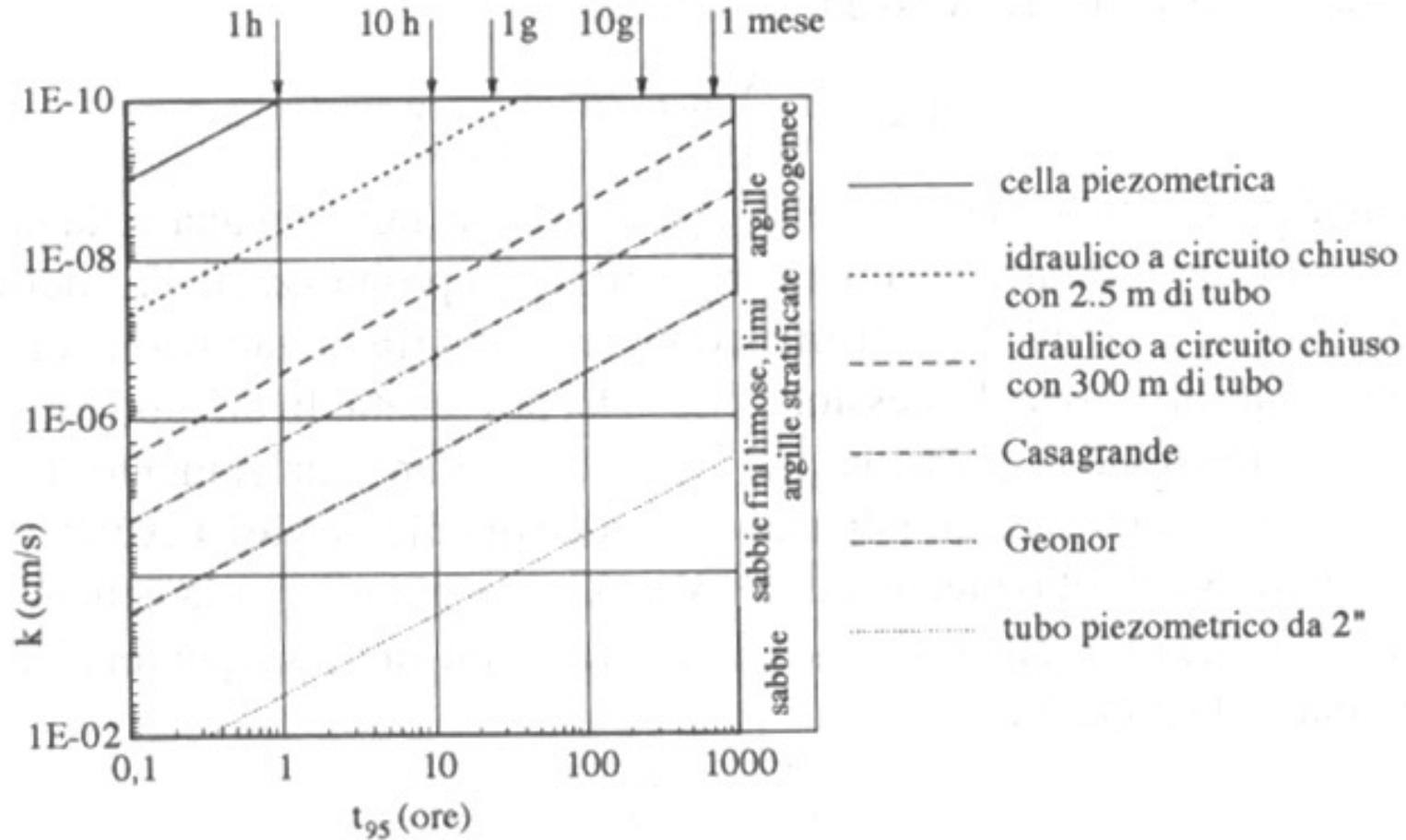
# PIEZOMETRO A TUBO APERTO



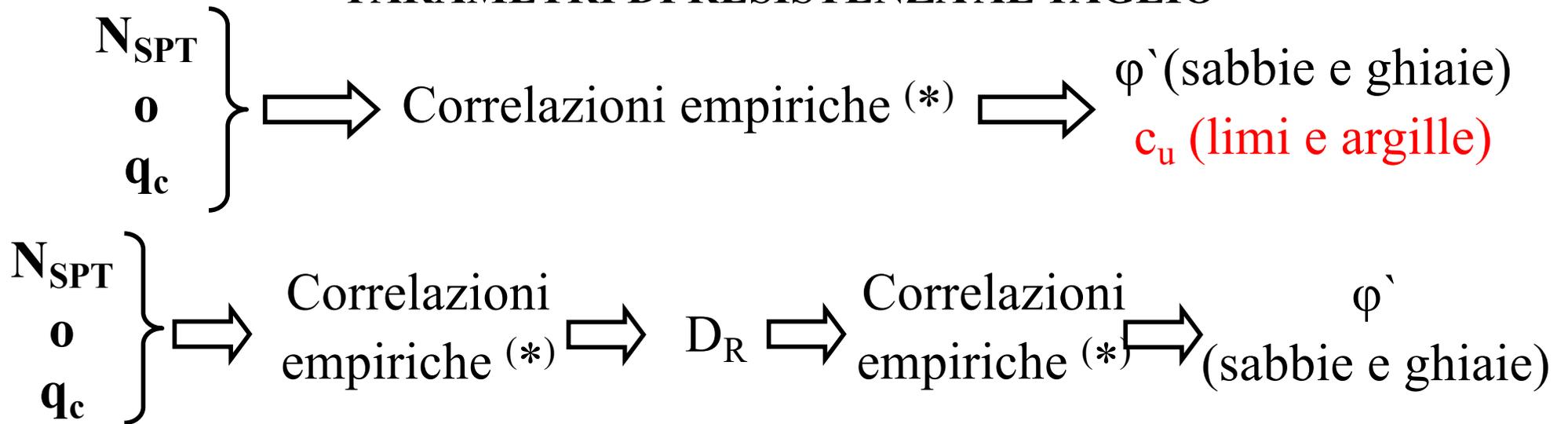
## SENSORE DI PRESSIONE



# Prontezza dei piezometri



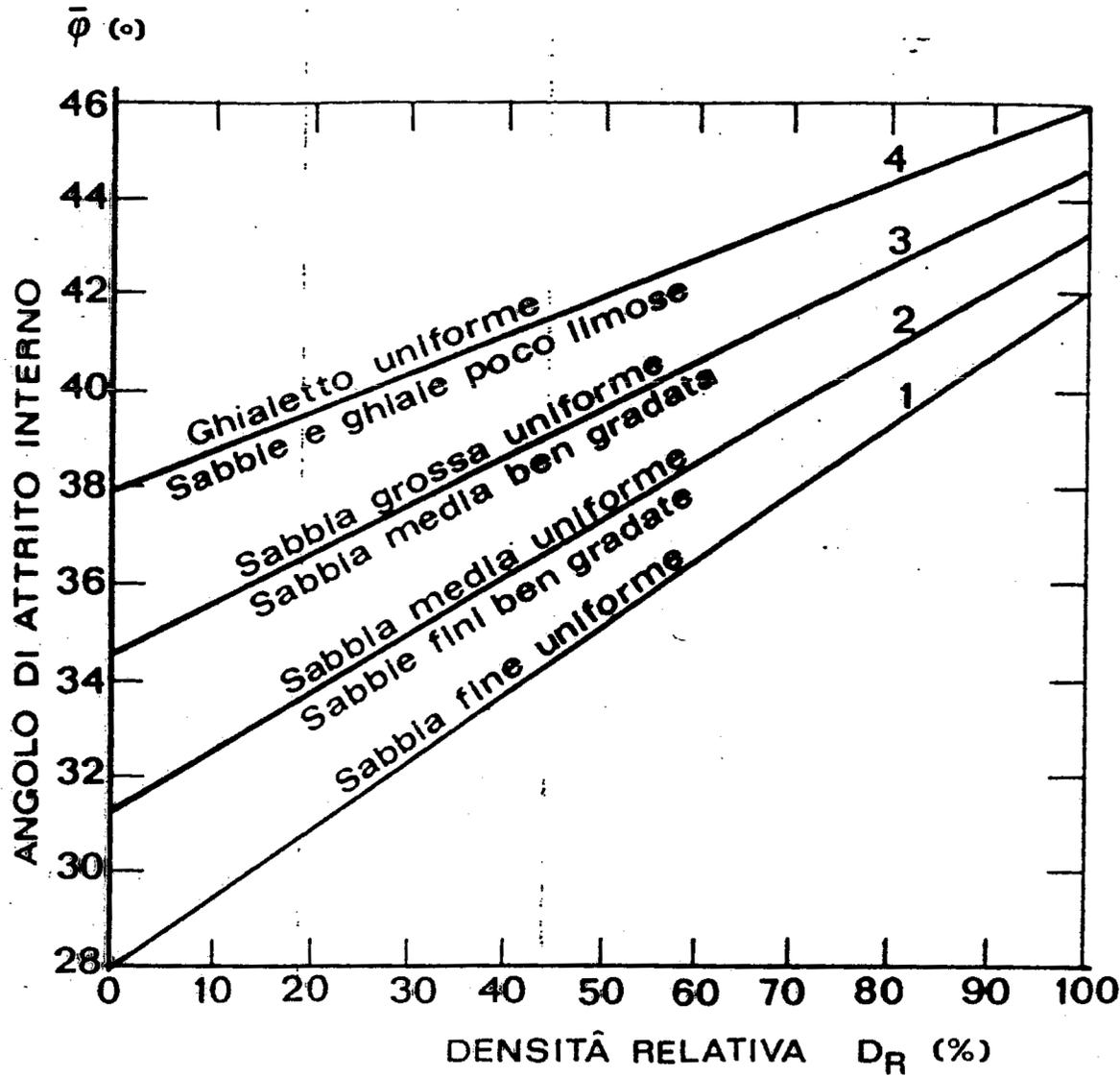
## UTILIZZO DEI RISULTATI DELLE PROVE IN SITO NELLA STIMA DEI PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO



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

$q_c$  (FL<sup>-2</sup>). da Cone Penetration Test (CPT)

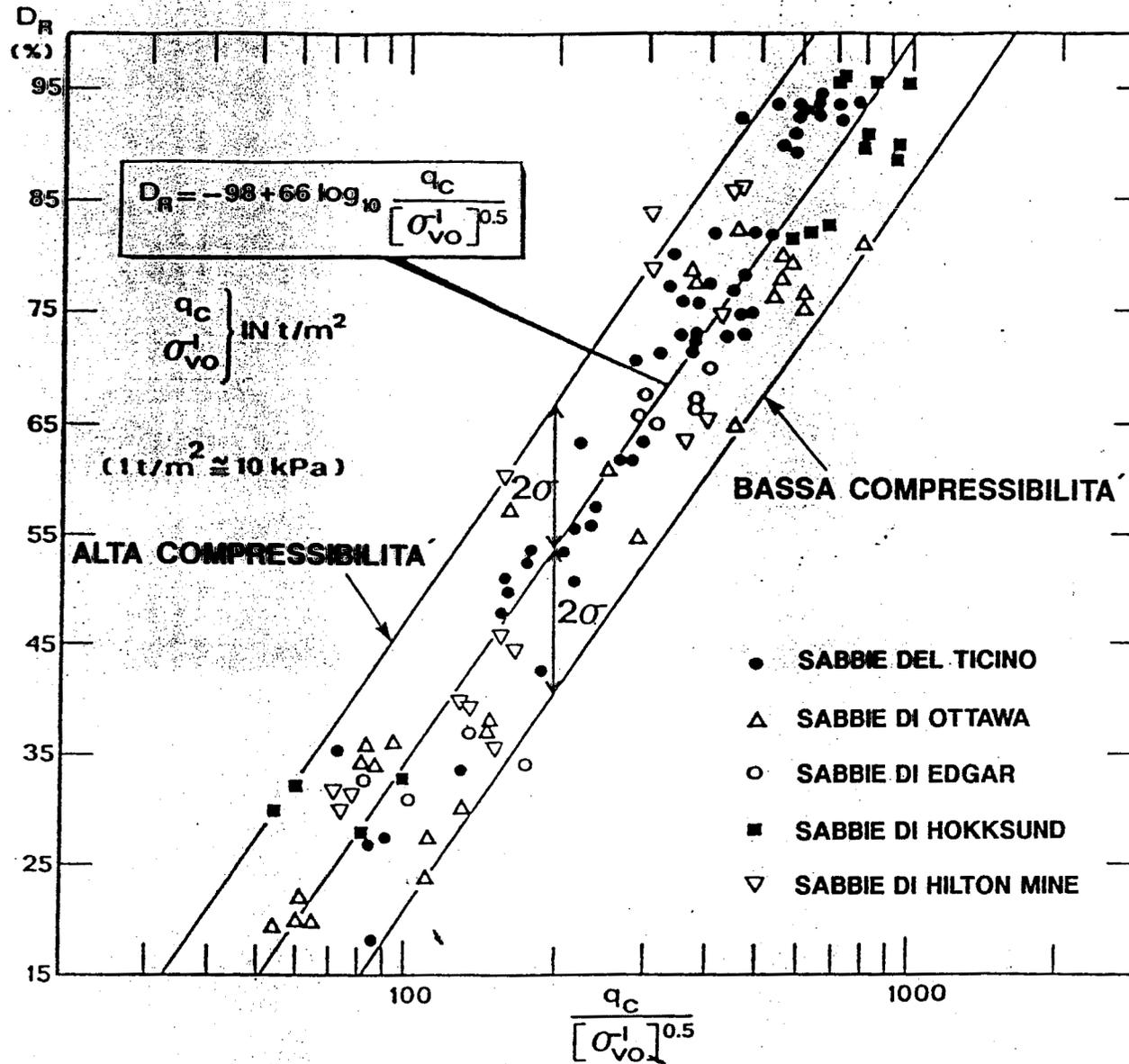
(\*) Da analisi retrospettiva del comportamento delle opere in vera grandezza, prove in camera di calibrazione o campioni di qualità Q5.



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  $q_c$ ,  $\sigma_{v0}$  e  $D_R$  in sabbie silicee non cementate (Jamiolkowski et al. 1985)

# CUBRINOWSKI E ISHIHARA (1999)

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

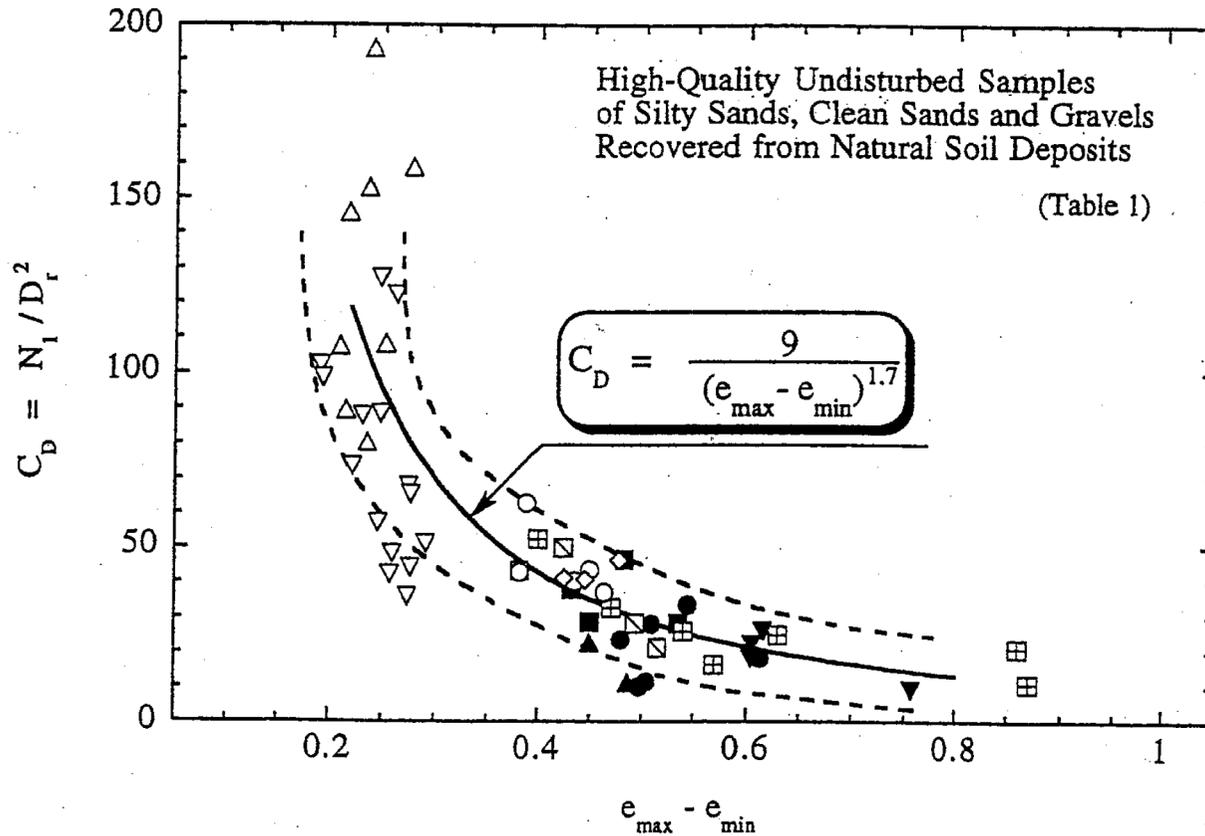


Fig. 6. Relationship between  $N_1/D_r^2$  and void ratio range