



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



## SEMINARIO **INDAGINI STRUTTURALI**

# ESECUZIONE DI INDAGINI SULLE STRUTTURE ESISTENTI E SUI TERRENI DI FONDAZIONE: DALLA TEORIA ALLA PRATICA

*Modalità di esecuzione delle indagine ed elaborazione dei  
risultati*

*Esempi e casi reali*



Laboratorio prove su Materiali da  
Costruzione & Indagini Strutturali

Relatori Ediltest s.r.l.: Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino  
SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



# Indagini e prove geotecniche



## Prove Penetrometriche (CPT-SPT-DP)

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE





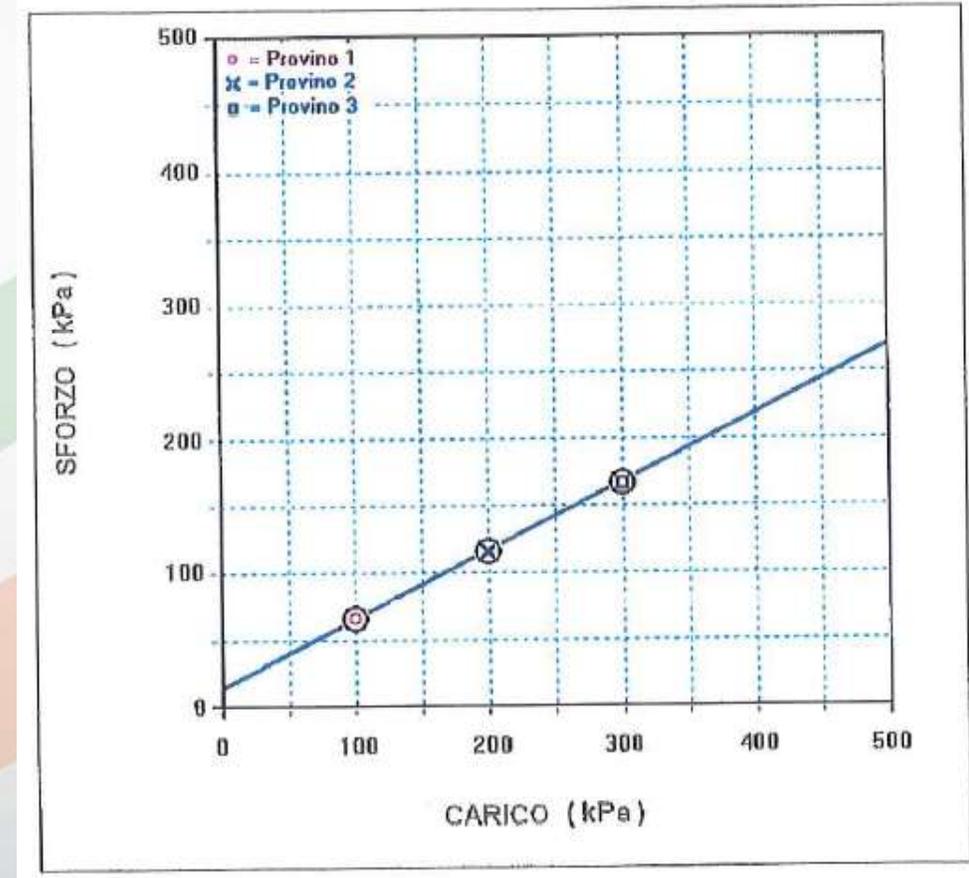
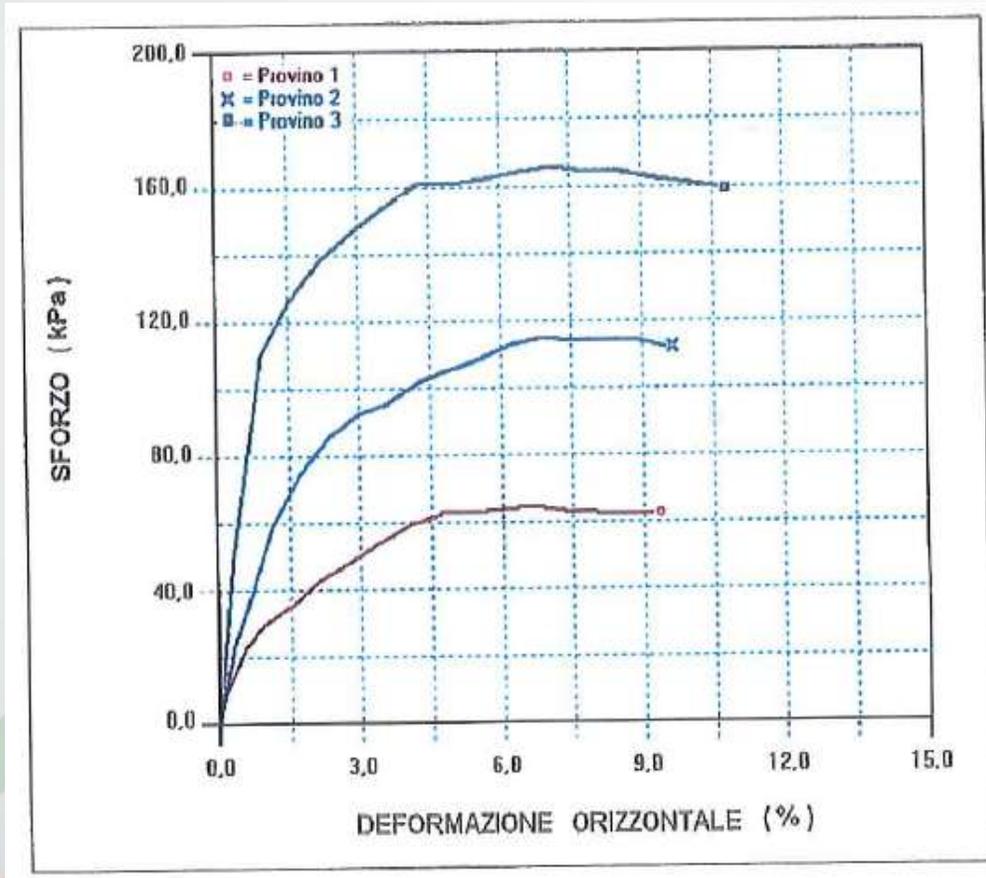
## Sondaggi geognostici

## Prelievo di campioni indisturbati

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## Prove di laboratorio



## Elaborazione dei risultati

INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



## Prove geofisiche indirette



MASW

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



## HVSR



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**

## INSTALLAZIONI E LETTURE PIEZOMETRICHE



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

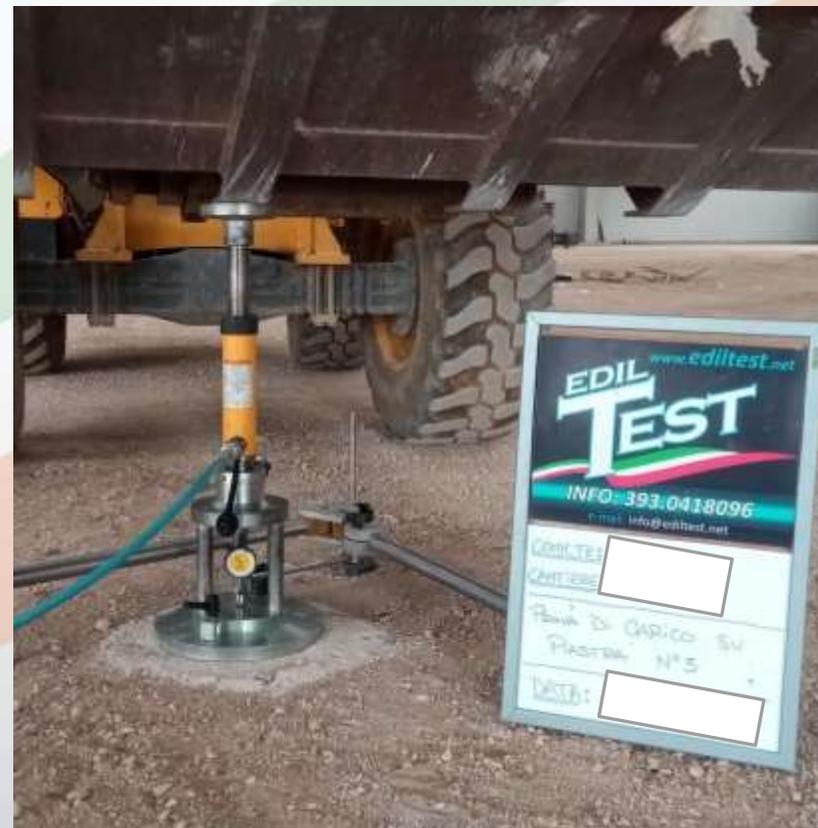
Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



## PROVE DI CARICO SU PIASTRA



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**

## PROVE DI CARICO SU PALI



## STATICHE

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## PROVE DI CARICO SU PALI



## DINAMICHE – METODO "CASE"

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## CONTROLLI DI INTEGRITA' DEI PALI DI FONDAZIONE



### CROSS - HOLE

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## CONTROLLI DI INTEGRITA' DEI PALI DI FONDAZIONE



### PIT

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

# QUADRO NORMATIVO

## C6.2.2.1 INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE IN SITO

Nel rispetto delle indicazioni generali innanzi precisate, a titolo indicativo e non esaustivo, nella Tabella C6.2.I si elencano i mezzi di indagine e le prove geotecniche in sito di più frequente uso.

Tabella C6.2.I - Mezzi di indagine e prove geotecniche in sito

Stratigrafia		Trincee Pozzi Cunicoli Sondaggi a carotaggio continuo Prove penetrometriche Indagini di tipo geofisico (*)
Proprietà fisiche e meccaniche	Terreni a grana fine	Prove penetrometriche Prove scissometriche Prove dilatometriche Prove pressiometriche Prove di carico su piastra Prove di laboratorio Prove di tipo geofisico (*)
	Terreni a grana grossa	Prove penetrometriche Prove di carico su piastra Prove di laboratorio Prove di tipo geofisico (*)
	Rocce	Prove speciali in sito (prove di taglio) Prove di carico su piastra Prove di laboratorio Prove di tipo geofisico (*)
Misure di pressione interstiziale	Terreni di qualsiasi tipo	Piezometri
Permeabilità	Terreni a grana fine	Misure piezometriche Prove di laboratorio
	Terreni a grana grossa	Prove idrauliche in fori di sondaggio



Verifica di procedimenti tecnologici	Palificate	Prove di emungimento da pozzi Prove di carico su pali singoli Prove di carico su gruppi di pali
	Impermeabilizzazioni	Prove di permeabilità in sito e misura di altezza piezometrica prima e dopo l'intervento
	Consolidamenti	Determinazione delle proprietà meccaniche in sito prima e dopo l'intervento Prove di laboratorio
(*) Indagini di tipo geofisico	In foro con strumentazione in profondità	Cross hole Down hole
	Senza esecuzioni di fori, con strumentazione in profondità	Penetrometro sismico Dilatometro sismico
	Con strumentazione in superficie	Prove SASW o MASW Prove di rifrazione sismica Prove di riflessione sismica

lor

«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



## Regione Lazio - Regolamento 13 luglio 2016, n. 14

### LIVELLO DI VULNERABILITA' DELL'OPERA

	zona sismica 1	zona sismica 2a	zona sismica 2b	zona sismica 3a	zona sismica 3b
<b>ASSEVERAZIONI</b>	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO
<b>PROGETTI A SORTEGGIO</b>	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO
<b>PROGETTI A CONTROLLO OBBLIGATORIO</b> (classe d'uso II; classe d'uso III, escluse le strutture per l'istruzione - DGRL n. 489/2012)	ALTO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO
<b>PROGETTI A CONTROLLO OBBLIGATORIO</b> (classe d'uso III - strutture per l'istruzione; classe d'uso IV e opere pubbliche)	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

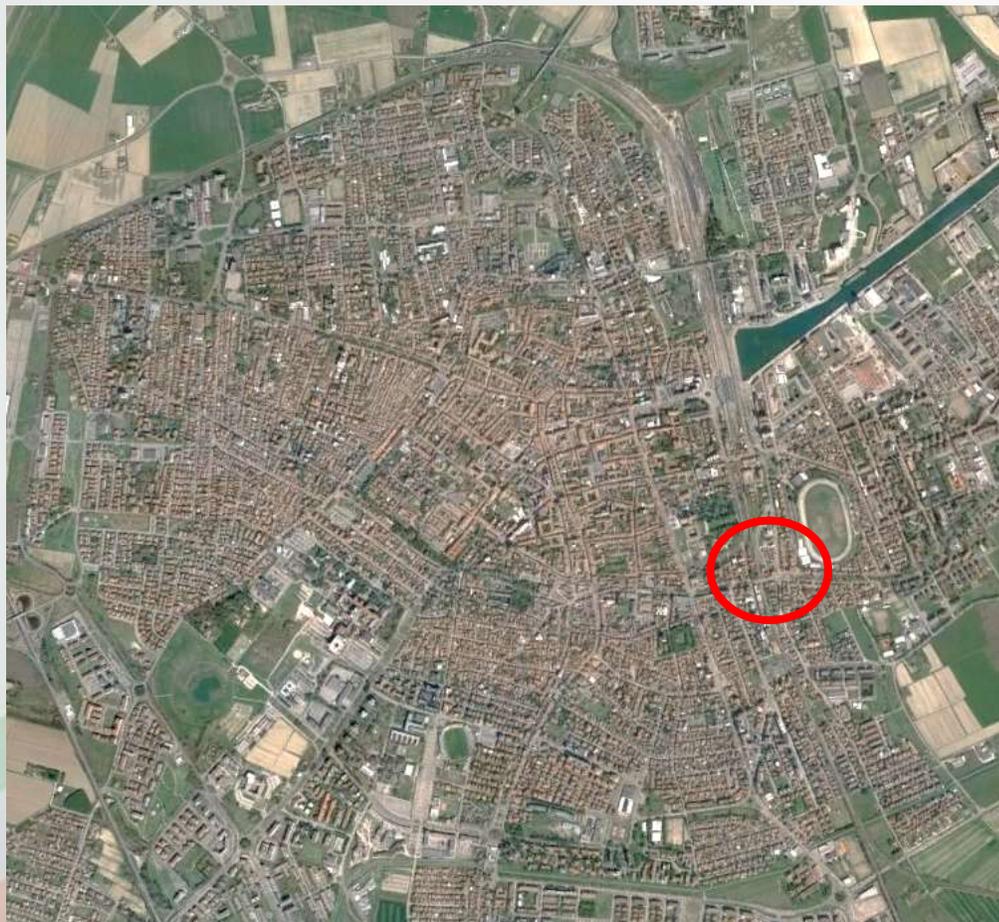
Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



## Realizzazione di un sottopasso ferroviario



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE





- n. 2 sondaggi geognostici (S1-S2);
- n. 6 prelievi di campioni indisturbati;
- n. 1 prova SPT;
- n. 2 prove penetrometriche statiche tipo CPTU;
- n. 1 prospezione sismica SCPTU;
- n. 1 prova tipo MASW;
- n. 1 installazione piezometro a tubo aperto, per rilievo della quota di falda (PIEZ);

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## Sondaggio geognostico S1

Indagini geognostiche: 1		Sondaggio: S1	
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO		Ø iniziale = 115 mm - Ø finale = 115 mm	
Profondità (m)	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	Profondità (m)	Numero di prova
0,00 - 0,20	Terreno vegetale	0,00 - 0,20	PT 0001-001
0,20 - 2,30	Limo sabbioso moderatamente consistente, di colore ocra-rossiccio.	2,30 - 6,00	PT 0001-002
2,30 - 6,00	Sabbia limosa, mediamente addensata, di colore ocra-rossiccio.	6,00 - 30,00	PT 0001-003
6,00 - 30,00	Sabbia limosa, mediamente addensata, di colore grigio, con orizzonti discreti di limo argilloso consistente.		

- 0,20 - 2,30: limo sabbioso moderatamente consistente;
- 2,30 - 6,00: sabbia limosa mediamente addensata;
- 6,00 - 30,00: sabbia limosa con presenza di limo argilloso consistente;



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



Indagini geognostiche		Sondaggio: S1	
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO		Ø TRUCCO = 113 mm - Ø INNESTO = 113 mm	
Profondità (m)	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	Profondità (m)	Indicazioni
0.00 - 0.20	Terrato vegetale		
0.20 - 0.80	Limo sabbioso moderatamente consistente, di colore ocra-creo.	2.95	SICILAR-020 Ø 113 - 0.20 - 0.40 Net 0.20
0.80 - 1.50	Sabbia limosa, mediamente addossata, di colore ocra-creo.		
1.50 - 15.80	Sabbia limosa, mediamente addossata, di colore grigio, con orizzonti discontinui di limo argilloso consistente.	8.50	SICILAR-020 Ø 113 - 0.20 - 0.40 Net 0.20
		15.30	SICILAR-020 Ø 113 - 0.20 - 0.40 Net 0.20

## Sondaggio geognostico S1

Profondità della falda: 2,95m dal p.c.

Prelievo di campioni di terreno

- C1 2,50 - 3,00m;
- C2 8,50 - 9,00m;
- C3 15,30 - 15,80m;

Prove Penetrometriche SPT



INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



## SPT

<u>Profondità da P.C. (m)</u>	<u>Nspt</u>
2,50 – 2,95	21
7,50 – 7,95	20
15,30 – 15,75	19

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

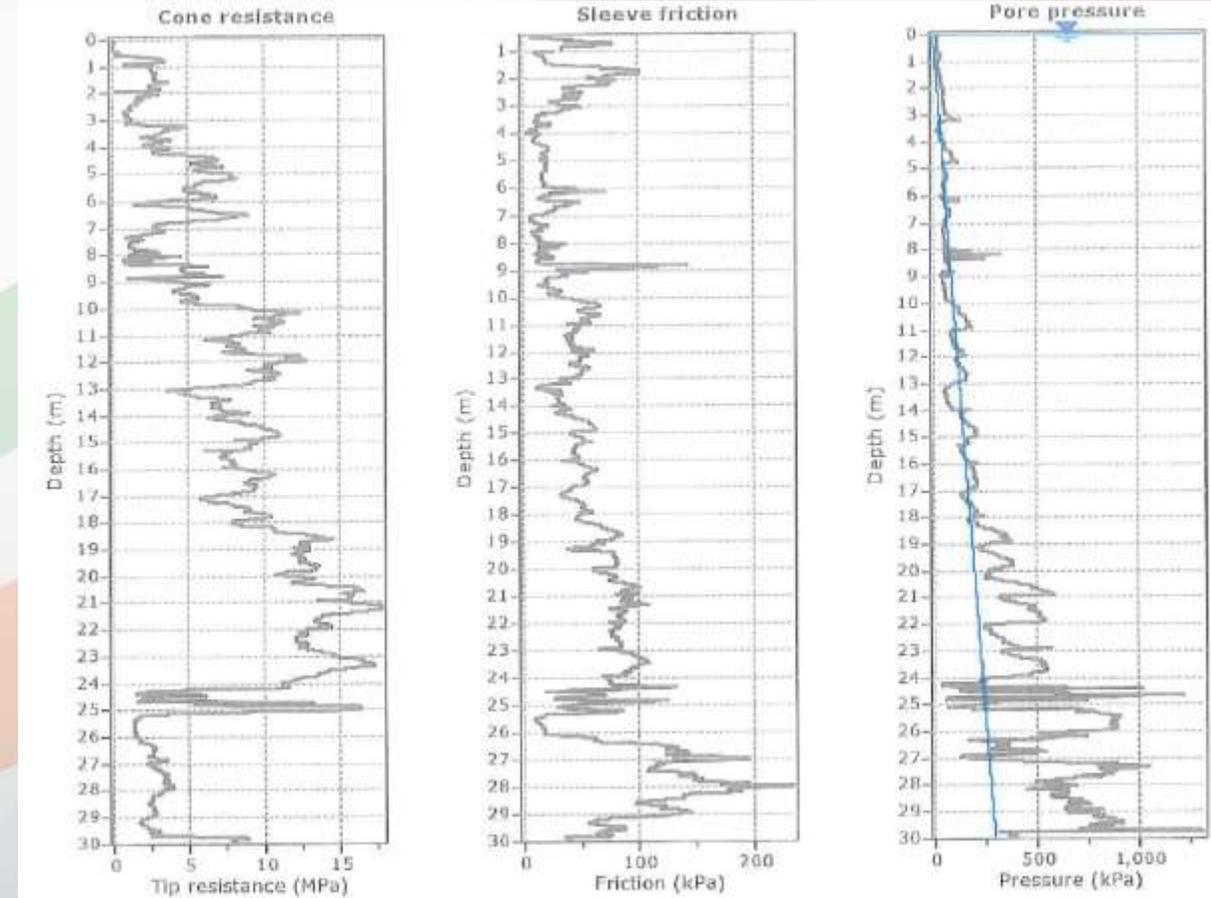
Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATTINA



## CPTU2



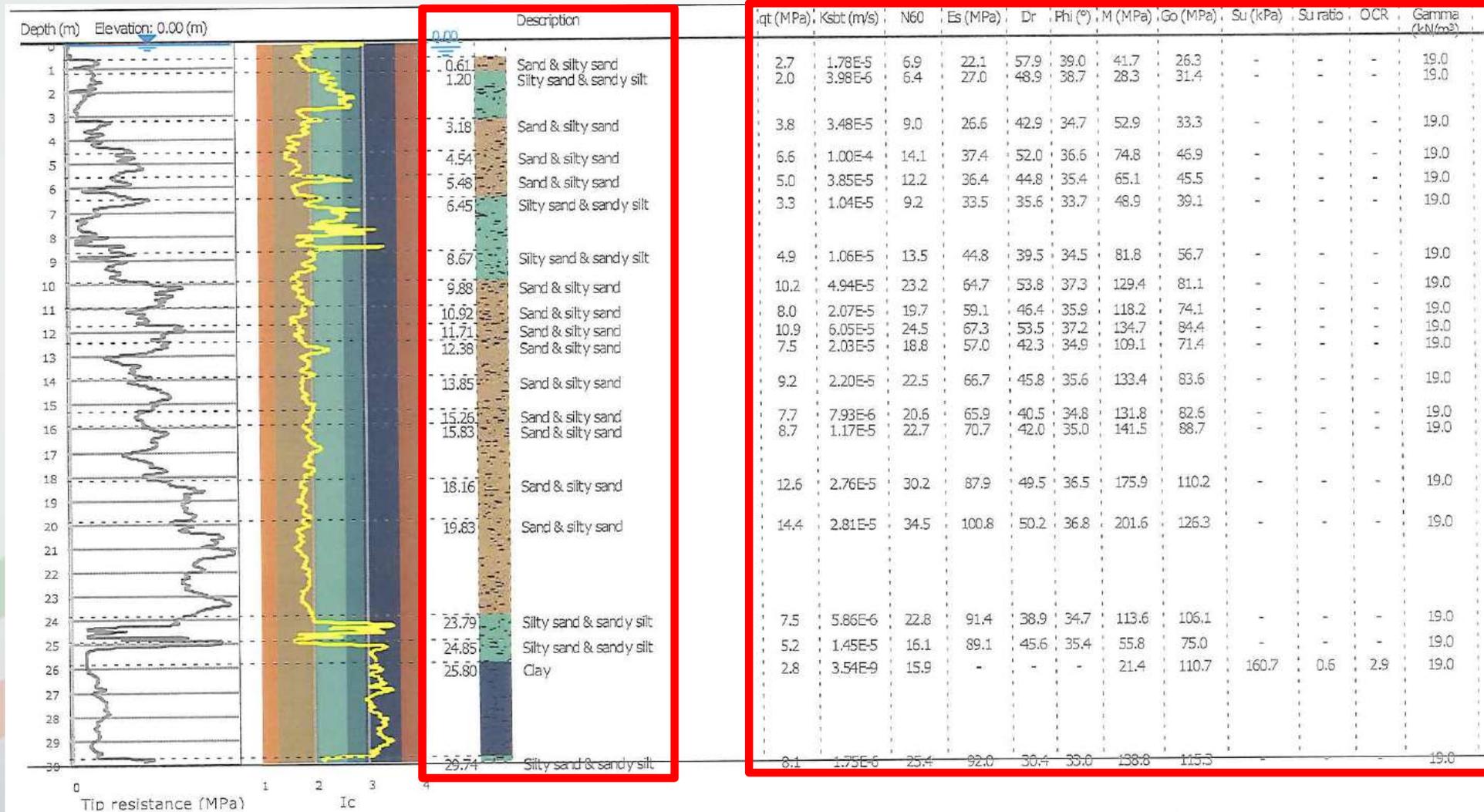
**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE





# CPTU2



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**



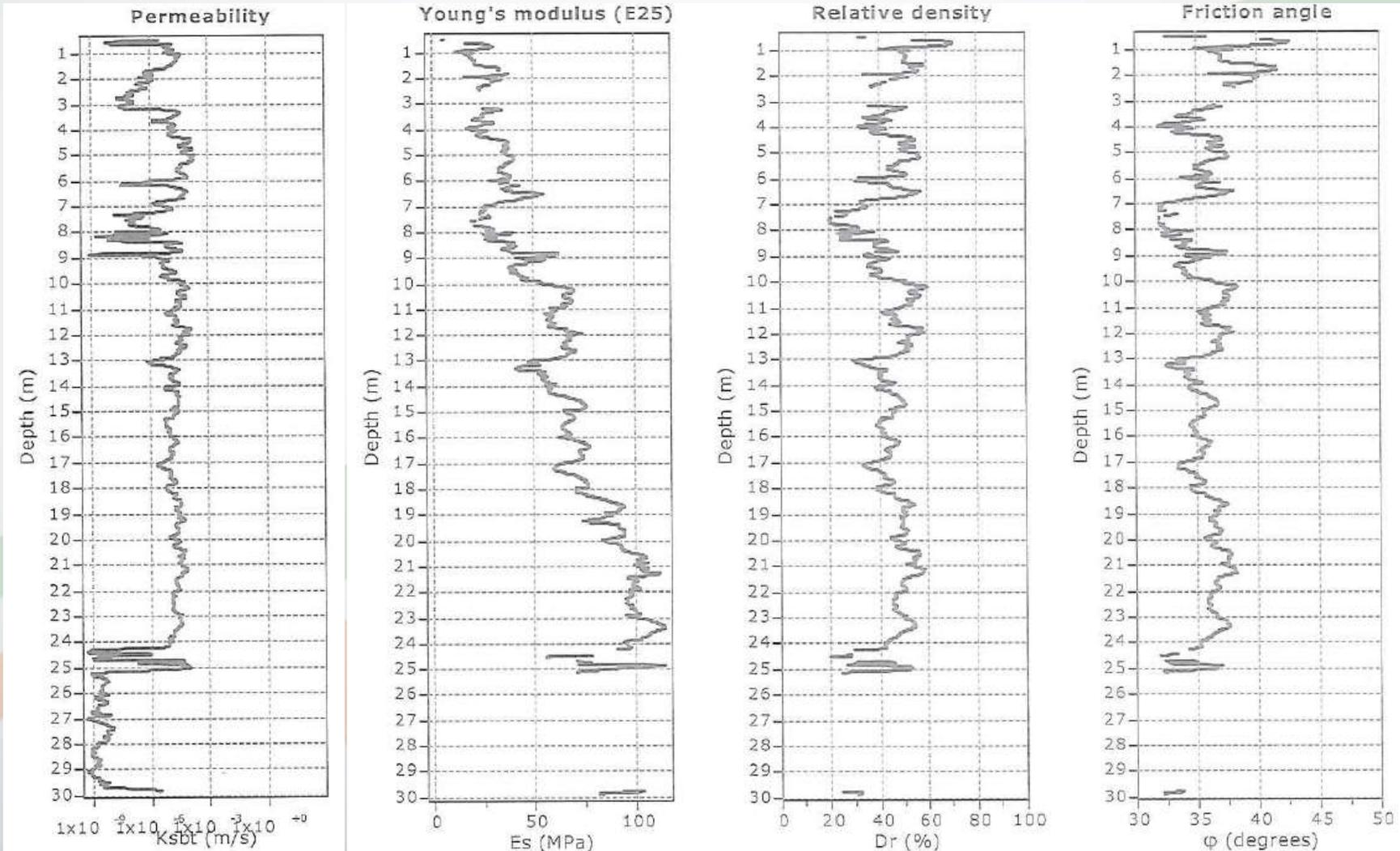
ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



# CPTU2



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**





ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



## Prove di laboratorio

Sondaggio S1

Campione 2: 8,50-9,00m dal P.C.

**LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO**  
(sabbia limosa)

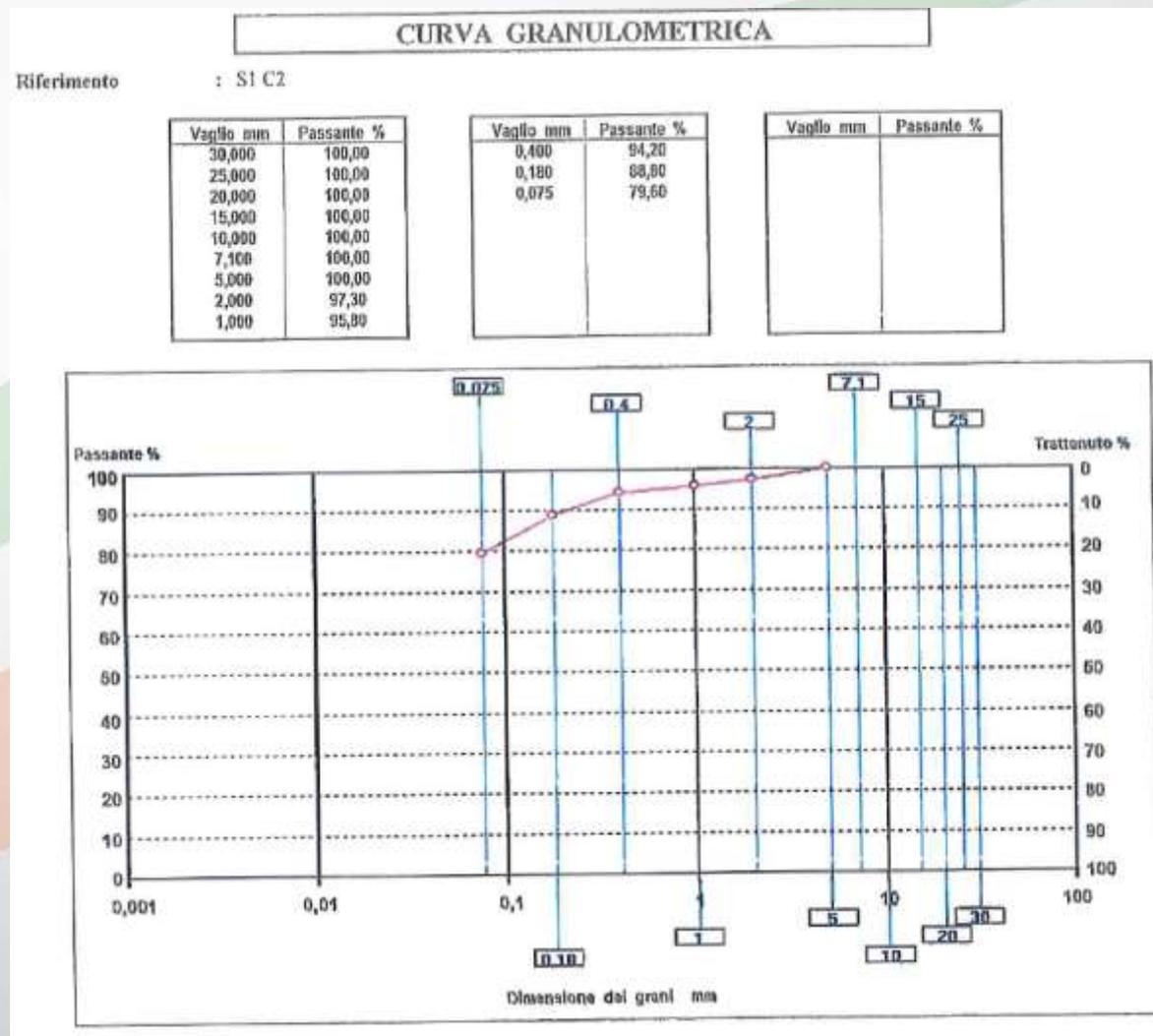
**MASSA VOLUMICA: 1809**

**Kg/m<sup>3</sup>**  
(19 KN/m<sup>3</sup>)



INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE





## Prove di laboratorio

**Sondaggio S1**  
**Campione 2: 8,50-9,00m dal**  
**P.C.**

### Prova di taglio diretto

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO								
Sondaggio : 1			Campione : 2		Profondità (m) : 8,50 + 9,00			
Condizione Iniziale Provini			Risultati ottenuti con Velocità di Deformazione pari a 0,025 mm/min					
Provino n.	MV Umida Mg/m <sup>3</sup>	MV Secca Mg/m <sup>3</sup>	Umidità %	Provino n.	Carico kPa	Sforzo di Taglio kPa	MV Secca Mg/m <sup>3</sup>	Umidità %
1	1,805	1,332	35,49	1	100,0	69,2	1,411	37,13
2	1,812	1,326	36,68	2	200,0	121,1	1,432	36,32
3	1,810	1,334	35,69	3	300,0	176,1	1,476	34,45

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Sforzo kPa	Deformazione Orizzontale %	Altezza mm	Sforzo kPa	Deformazione Orizzontale %	Altezza mm	Sforzo kPa	Deformazione Orizzontale %	Altezza mm
0,0	0,00	19,20	0,0	0,00	18,83	0,0	0,00	18,43
9,3	0,05	19,17	22,9	0,35	18,83	28,4	0,21	18,43
19,4	0,47	19,15	34,2	0,55	18,83	41,4	0,33	18,41
38,8	1,03	19,12	50,6	1,06	18,76	73,4	0,71	18,35
49,9	1,64	19,08	64,2	1,64	18,70	93,3	1,28	18,28
56,4	2,27	19,05	74,6	2,24	18,65	108,3	1,83	18,22
61,0	2,93	19,02	82,9	2,90	18,61	114,9	2,41	18,18
62,9	3,56	18,99	91,7	3,52	18,59	125,3	3,01	18,14
64,8	4,25	18,97	98,3	4,15	18,56	137,5	3,60	18,12
65,6	4,91	18,95	101,7	4,77	18,55	147,8	4,22	18,11
66,4	5,57	18,93	107,5	5,41	18,54	156,1	4,89	18,09
67,5	6,23	18,91	111,9	6,04	18,54	162,8	5,56	18,08
68,3	6,89	18,89	116,1	6,67	18,53	168,3	6,23	18,07
69,2	7,55	18,88	118,6	7,31	18,52	172,2	6,93	18,07
69,2	8,23	18,87	121,1	7,96	18,52	176,1	7,66	18,07
68,3	8,92	18,86	119,2	8,62	18,52	173,6	8,37	18,07
67,5	9,61	18,85	116,7	9,29	18,51	170,0	9,11	18,07

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**



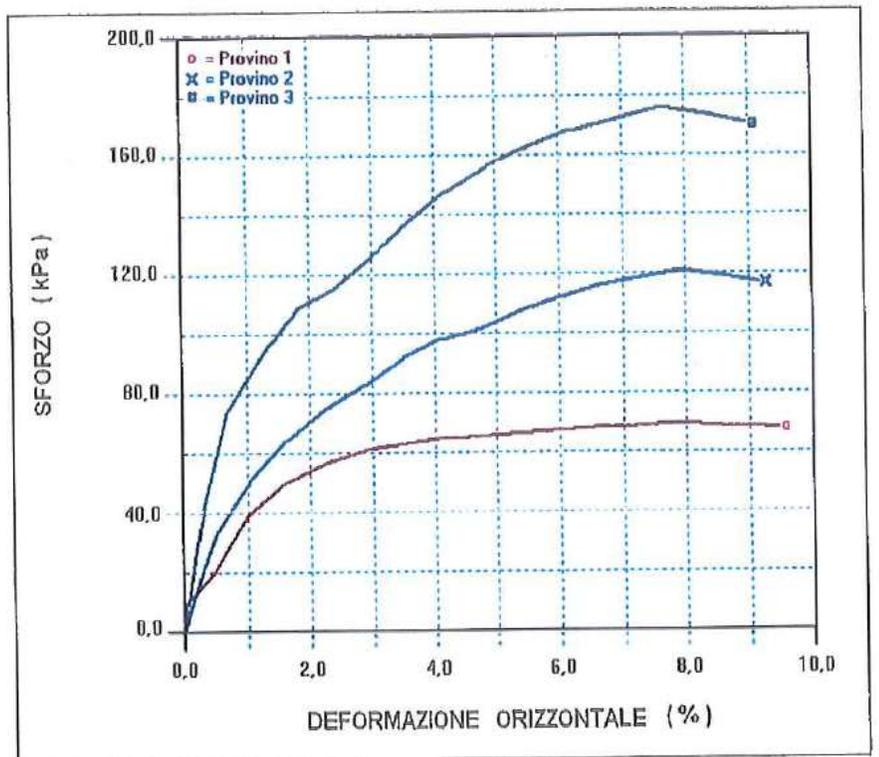
## Prove di laboratorio

**Risultati ottenuti con Velocità di Deformazione pari a 0,025 mm/min**

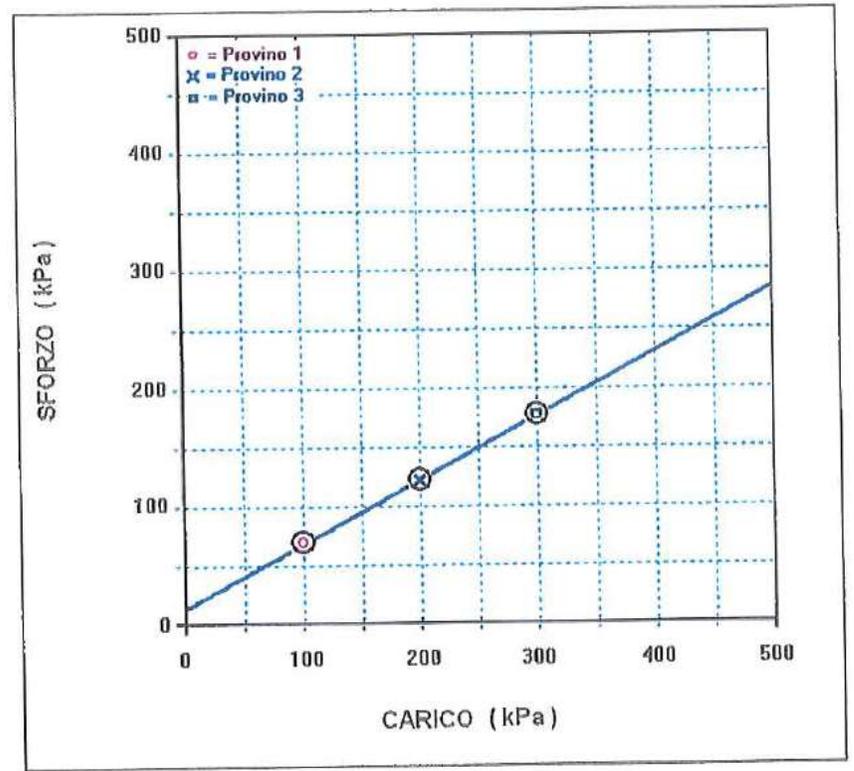
Provino n.	Carico kPa	Sforzo di Taglio kPa	Massa Volumica Secca Mg/m <sup>3</sup>	Umidità %
1	100,0	69,2	1,411	37,13
2	200,0	121,1	1,432	36,32
3	300,0	176,1	1,476	34,45

**Risultati a rottura con Velocità di Deformazione pari a 0,025 mm/min**

Provino n.	Carico kPa	Sforzo di Taglio kPa	Massa Volumica Secca Mg/m <sup>3</sup>	Umidità %
1	100,0	69,2	1,411	37,13
2	200,0	121,1	1,432	36,32
3	300,0	176,1	1,476	34,45



**f: 28,5°**  
**c': 14,1**  
**Kpa**



### Prova di taglio diretto

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



CONFRONTO RISULTATI – f		
TAGLIO DIRETTO	CPT	SPT
28,5	35	32

$$\varphi = \sqrt{15 \cdot N_{SPT}} + 15$$

**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA

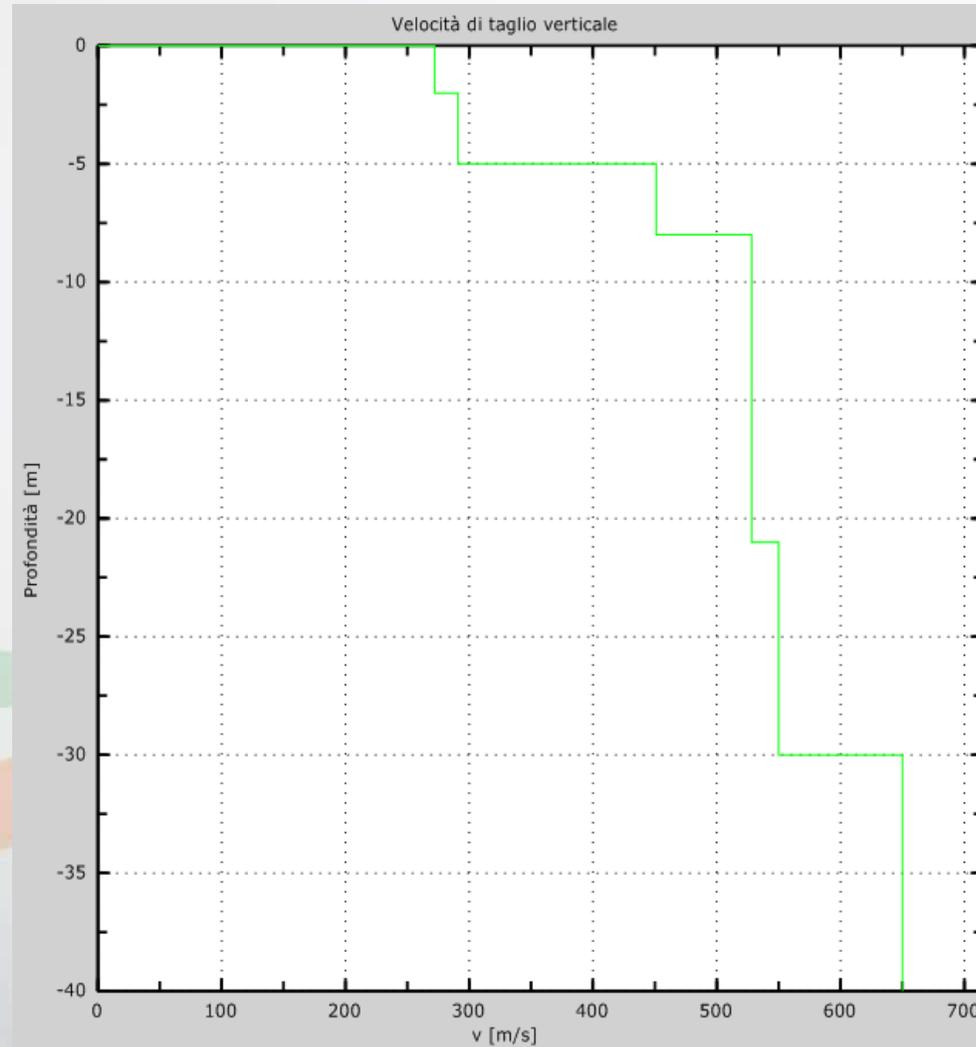


ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



**MASW**

**$V_{s30}$  (m/s) – 459**  
**Tipo di suolo - B**



Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

**INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica**





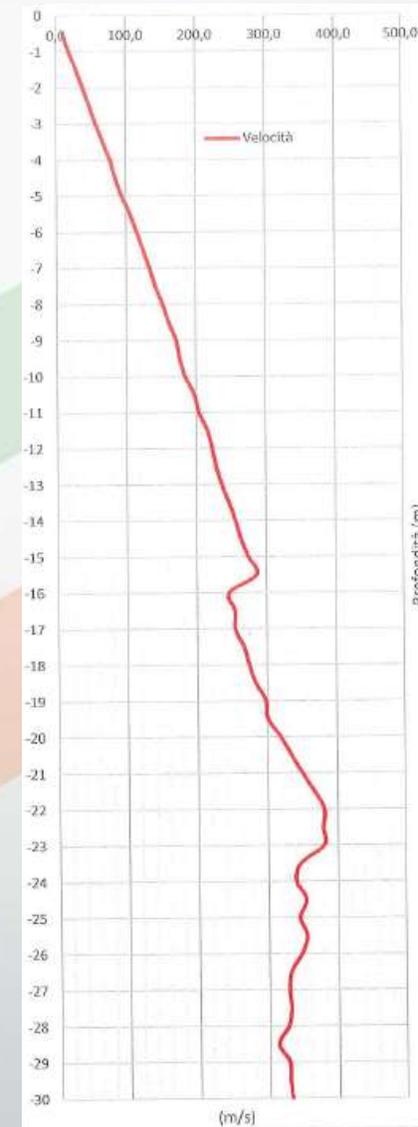
ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



## SCPTU



Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica



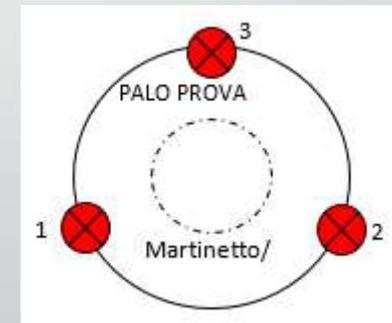
ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



# PROVE DI CARICO SU PALI



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE





## PROVE DI CARICO SU PALI

Carico di esercizio	$(Q_{es}) =$	628	KN	64	ton	
Carico di prova = 1,50	$(Q_p) =$	941	KN	96	ton	<b>CARICO PROVA</b>
<b>Fase di carico</b>						
Step	Incrementi di carico applicato					Tempo di lettura/attesa (min.)
				KN	ton	
1	0,167	$Q_p$	$(=0,25Q_{es})$	157	16,00	0' - 5' - 10' - 15'
2	0,333	$Q_p$	$(=0,50Q_{es})$	314	32,00	0' - 5' - 10' - 15'
3	0,500	$Q_p$	$(=0,75Q_{es})$	471	48,00	0' - 5' - 10' - 15'
4	0,667	$Q_p$	$(=1,00Q_{es})$	628	64,00	0' - 5' - 10' - 15'
5	0,833	$Q_p$	$(=1,25Q_{es})$	785	80,00	0' - 5' - 10' - 15'
6	1,000	$Q_p$	$(=1,50Q_{es})$	941	96,00	0' - 5' - 10' - 15' - 30' - 60'
<b>Fase di scarico</b>						
Step	Decrementi di carico					Tempo di lettura/attesa (min.)
				KN	ton	
7	0,750	$Q_p$	$(=0,750Q_{es})$	706	72,00	0' - 5' - 10' - 15'
8	0,500	$Q_p$	$(=0,375Q_{es})$	471	48,00	0' - 5' - 10' - 15'
9	0,250	$Q_p$	$(=0,00Q_{es})$	235	24,00	0' - 5' - 10' - 15'
10	0,000	$Q_p$	$(=0,00Q_{es})$	0	0,00	0' - 5' - 10' - 15' - 30'

INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



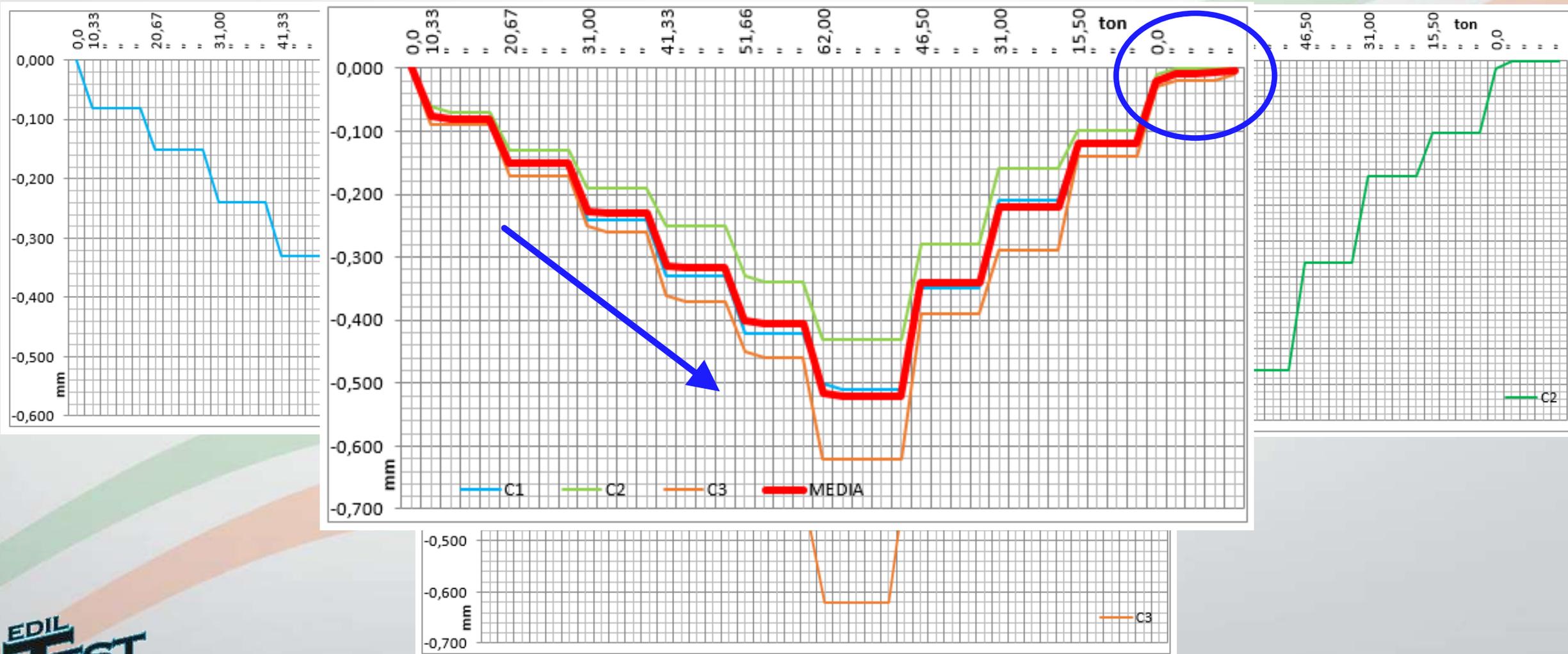
ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



# PROVE DI CARICO SU PALI



INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



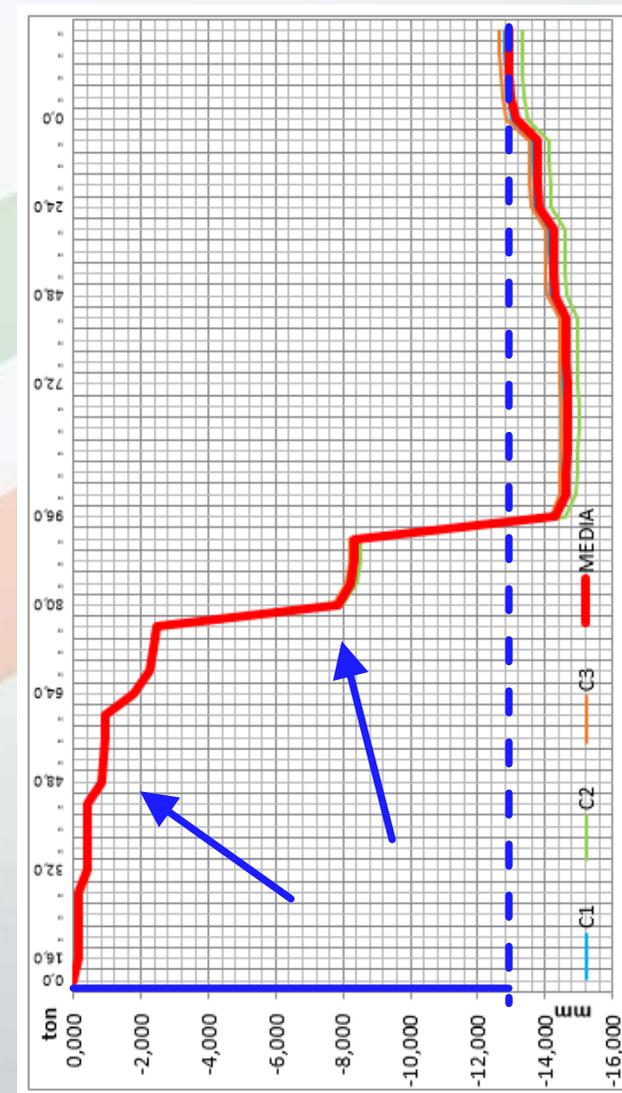
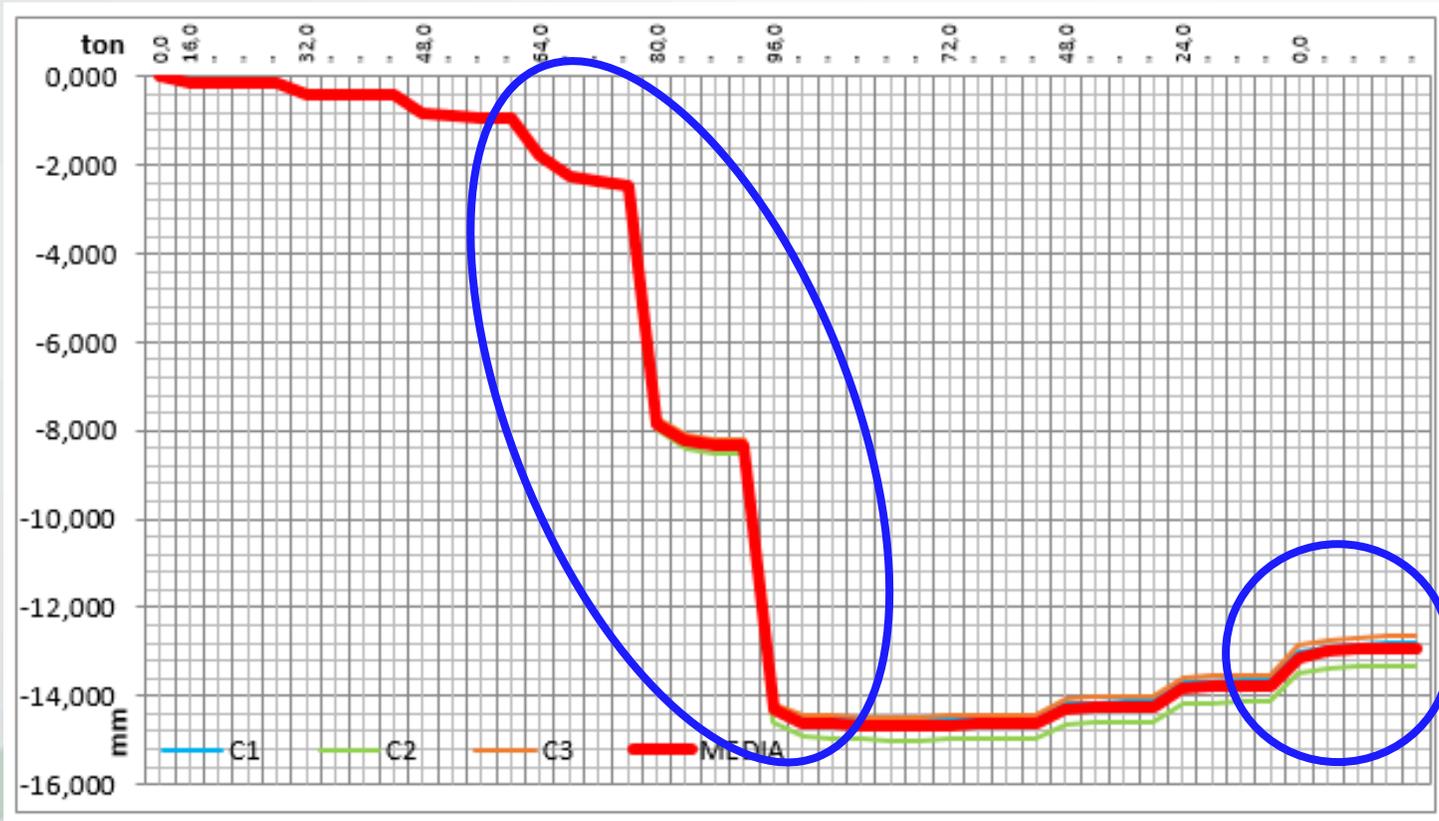
ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



## PROVE DI CARICO SU PALI



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## CONTROLLI DI INTEGRITA' DEI PALI DI FONDAZIONE

### 6.4.3.6 CONTROLLI D'INTEGRITÀ DEI PALI

In tutti i casi in cui la qualità dei pali dipenda in misura significativa dai procedimenti esecutivi e dalle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, devono essere effettuati controlli di integrità.

Il controllo dell'integrità, da effettuarsi con prove dirette o indirette di comprovata validità, deve interessare almeno il 5% dei pali della fondazione con un minimo di 2 pali.

Nel caso di gruppi di pali di grande diametro ( $d \geq 80$  cm), il controllo dell'integrità deve essere effettuato su tutti i pali di ciascun gruppo se i pali del gruppo sono in numero inferiore o uguale a 4.

### PIT



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

### CROSS-HOLE



Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

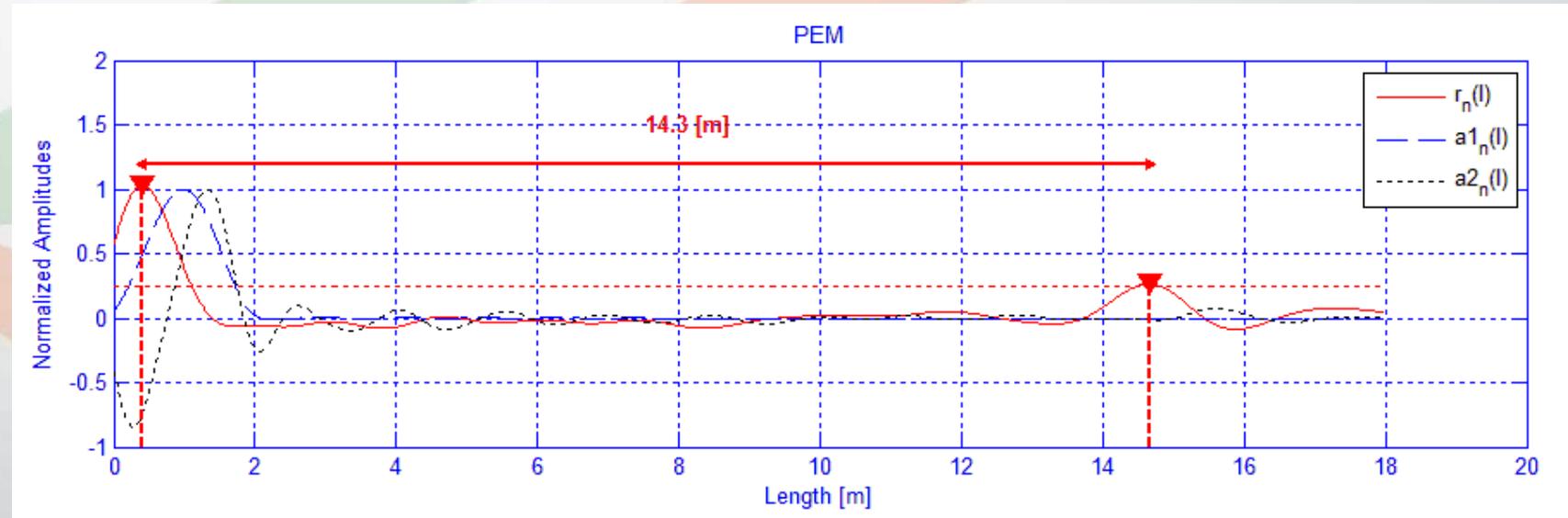
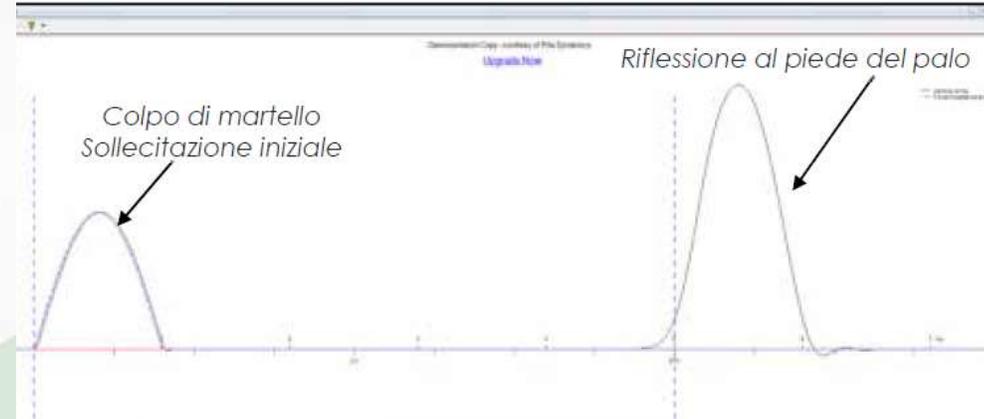
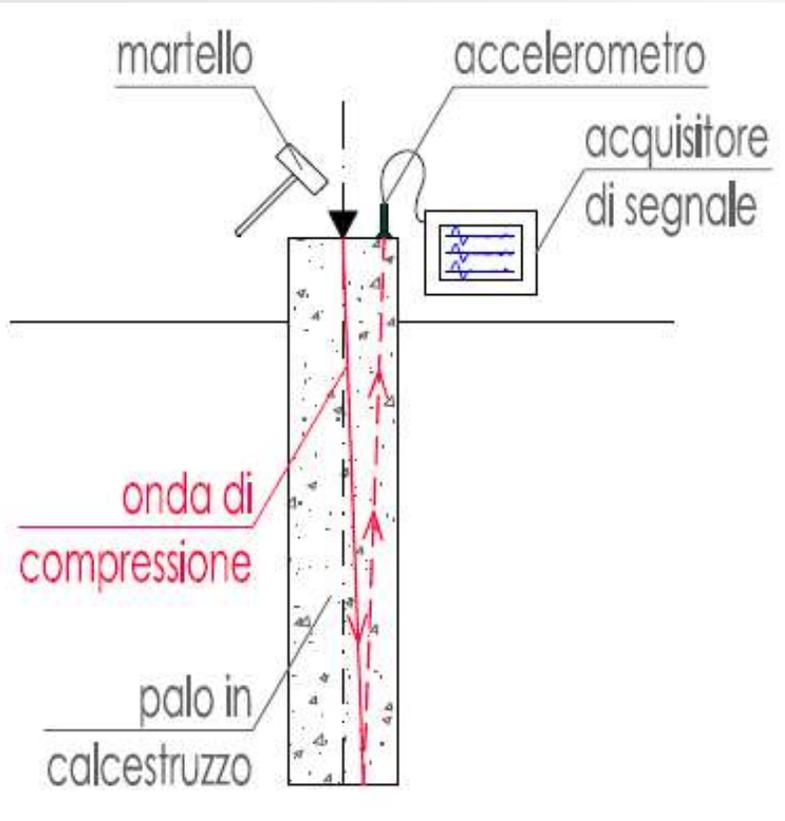
## PIT (Pile Integrity Test)



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

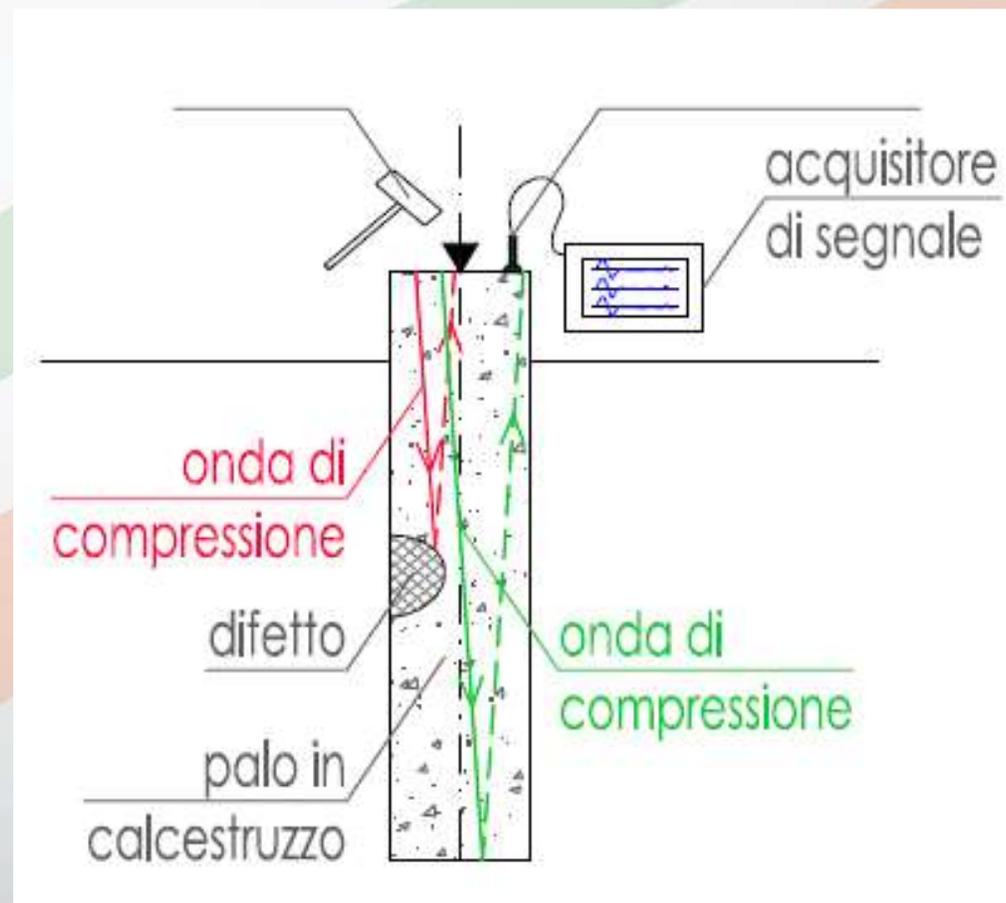
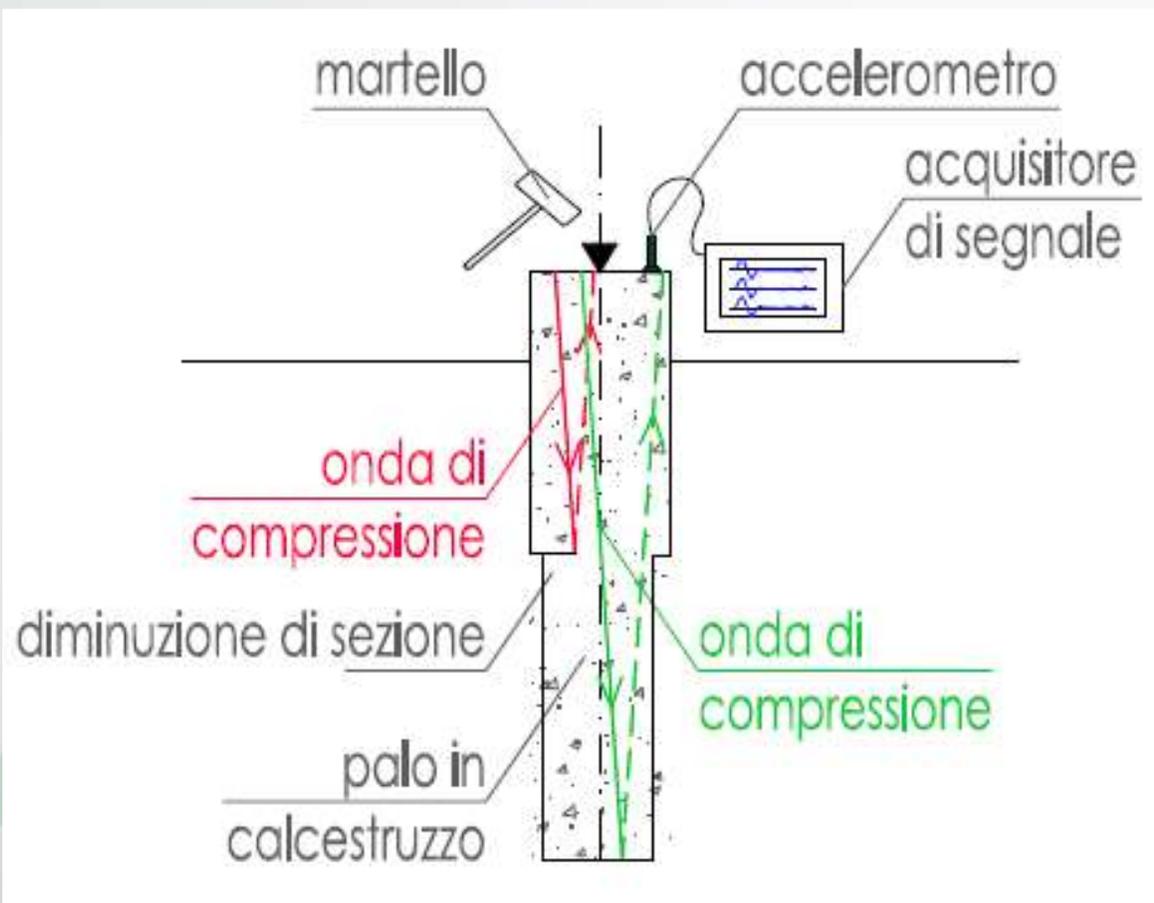
# PIT (Pile Integrity Test)



INDAGINI STRUTTURALI – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## PIT (Pile Integrity Test)



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

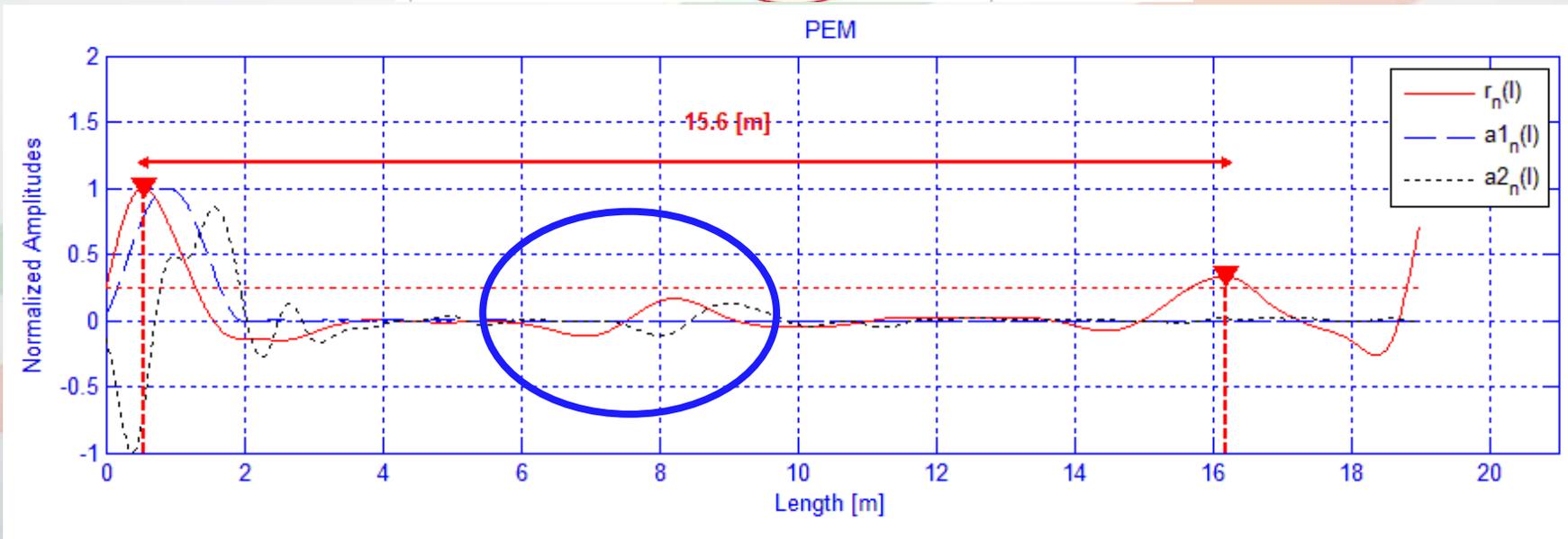
Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



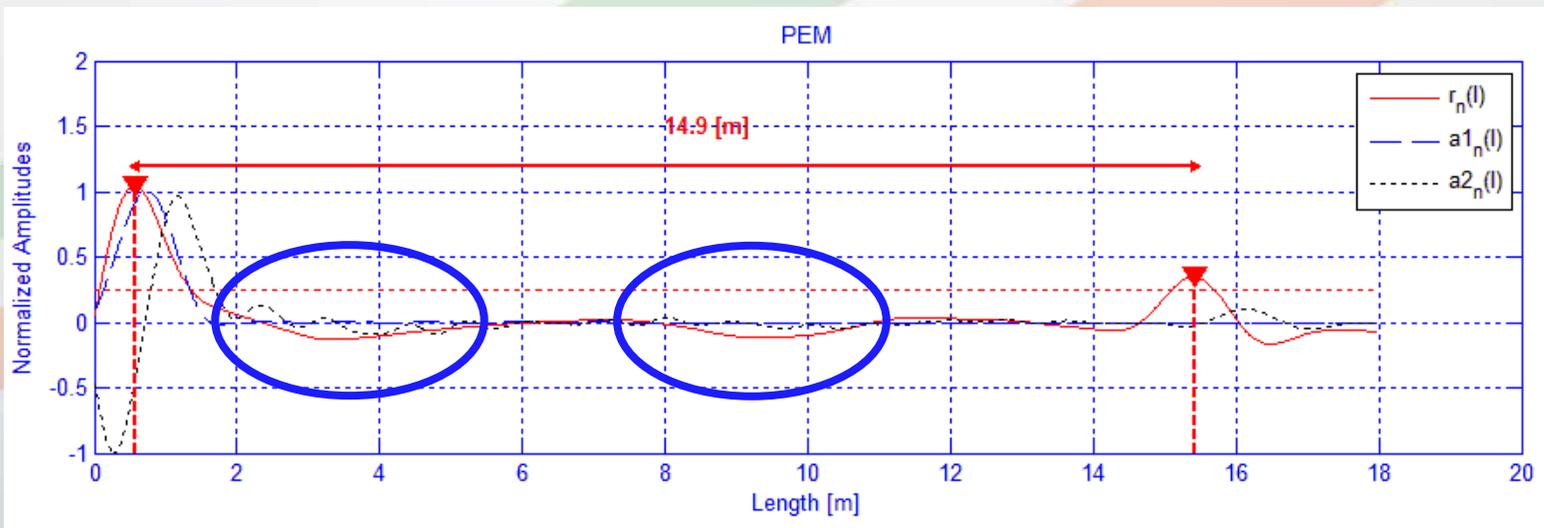
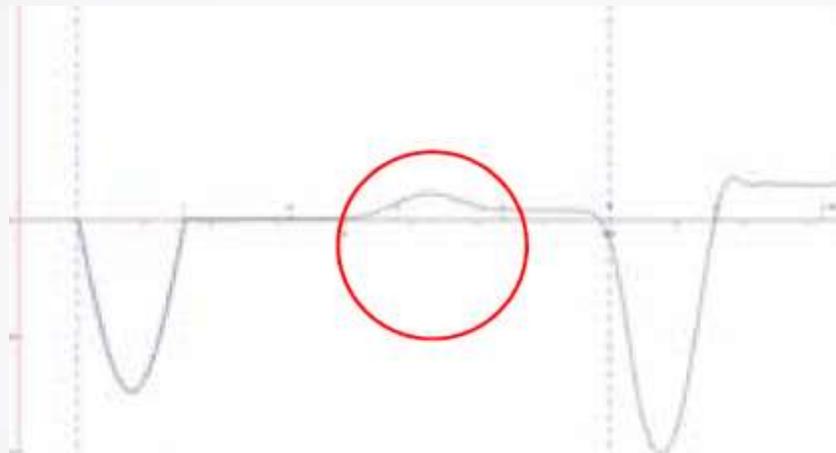
# PIT (Pile Integrity Test)



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

## PIT (Pile Integrity Test)



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

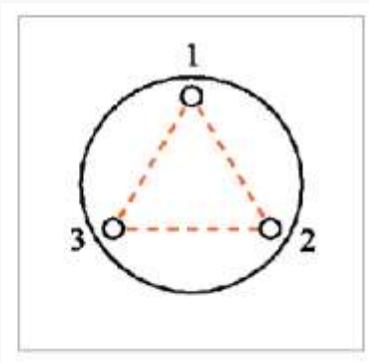
Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



# CROSS-HOLE



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

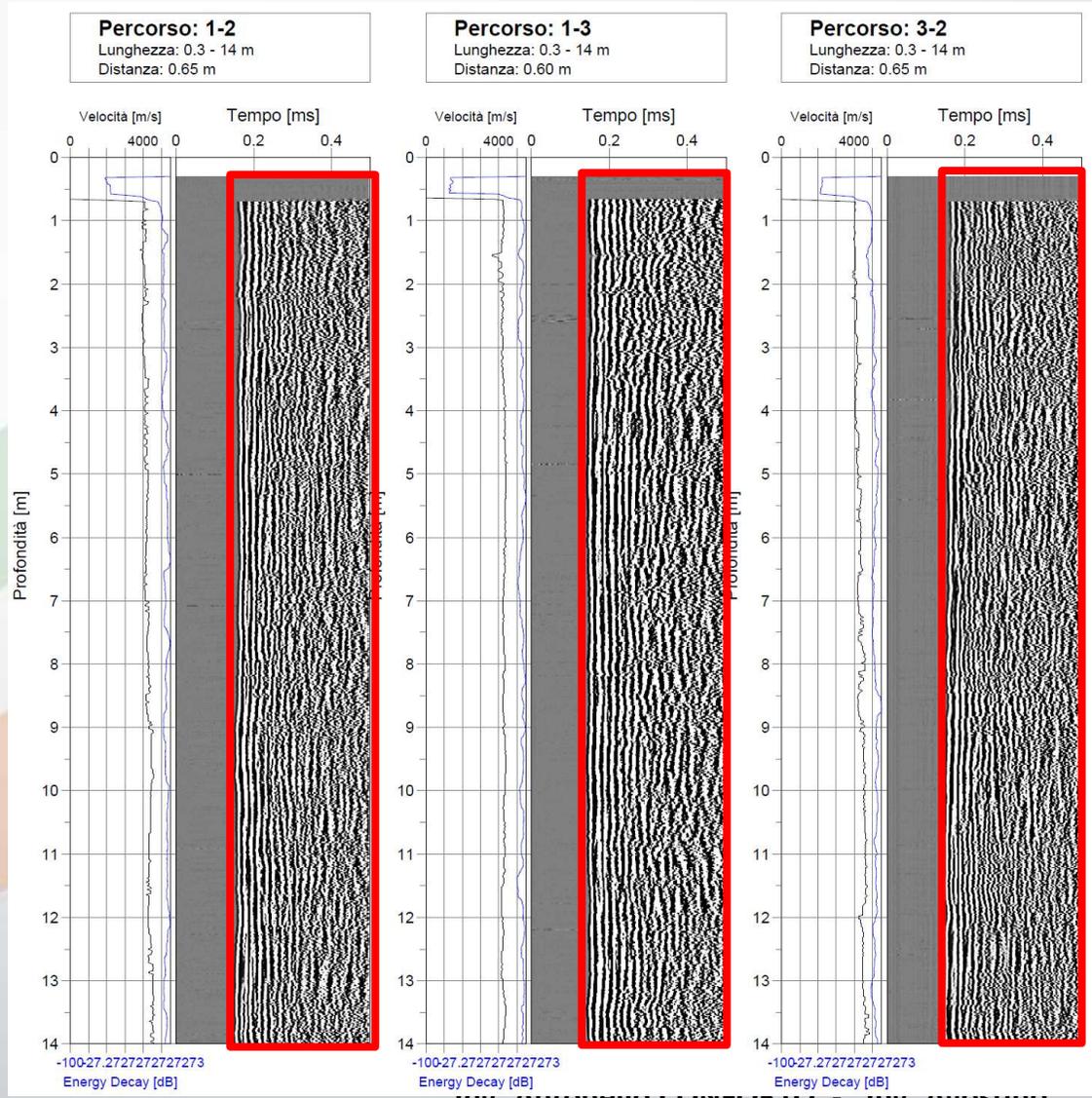
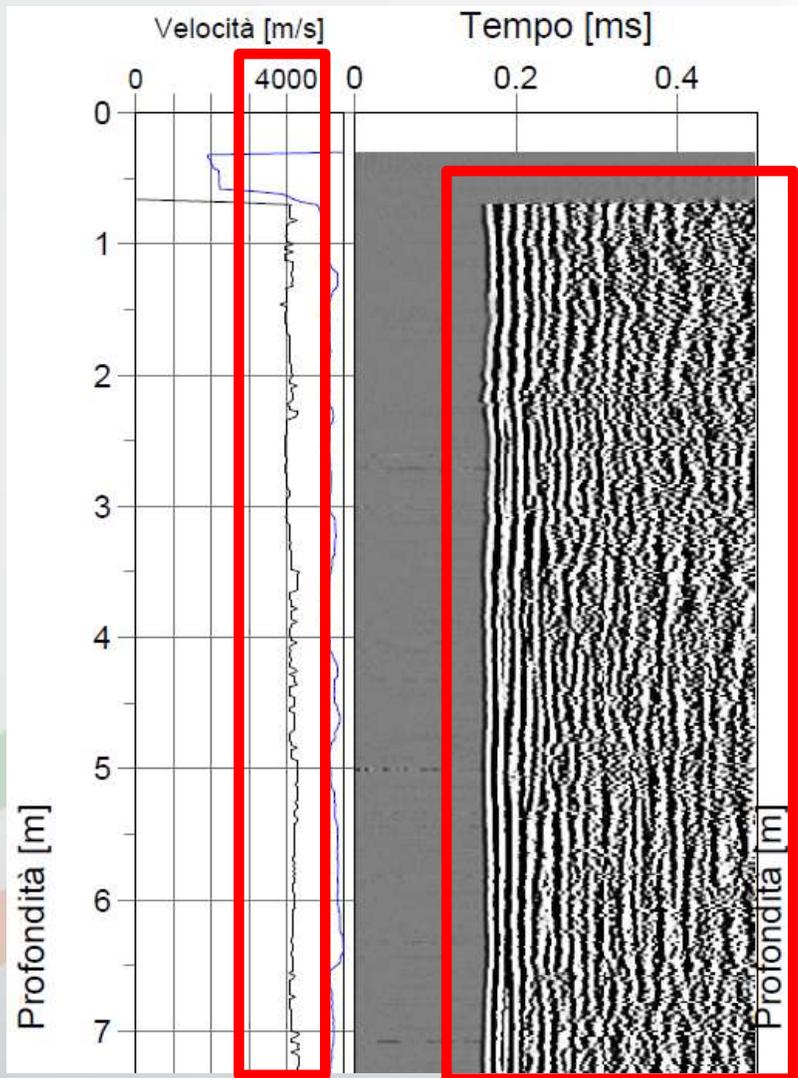
**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**



ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



# CROSS-HOLE



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE

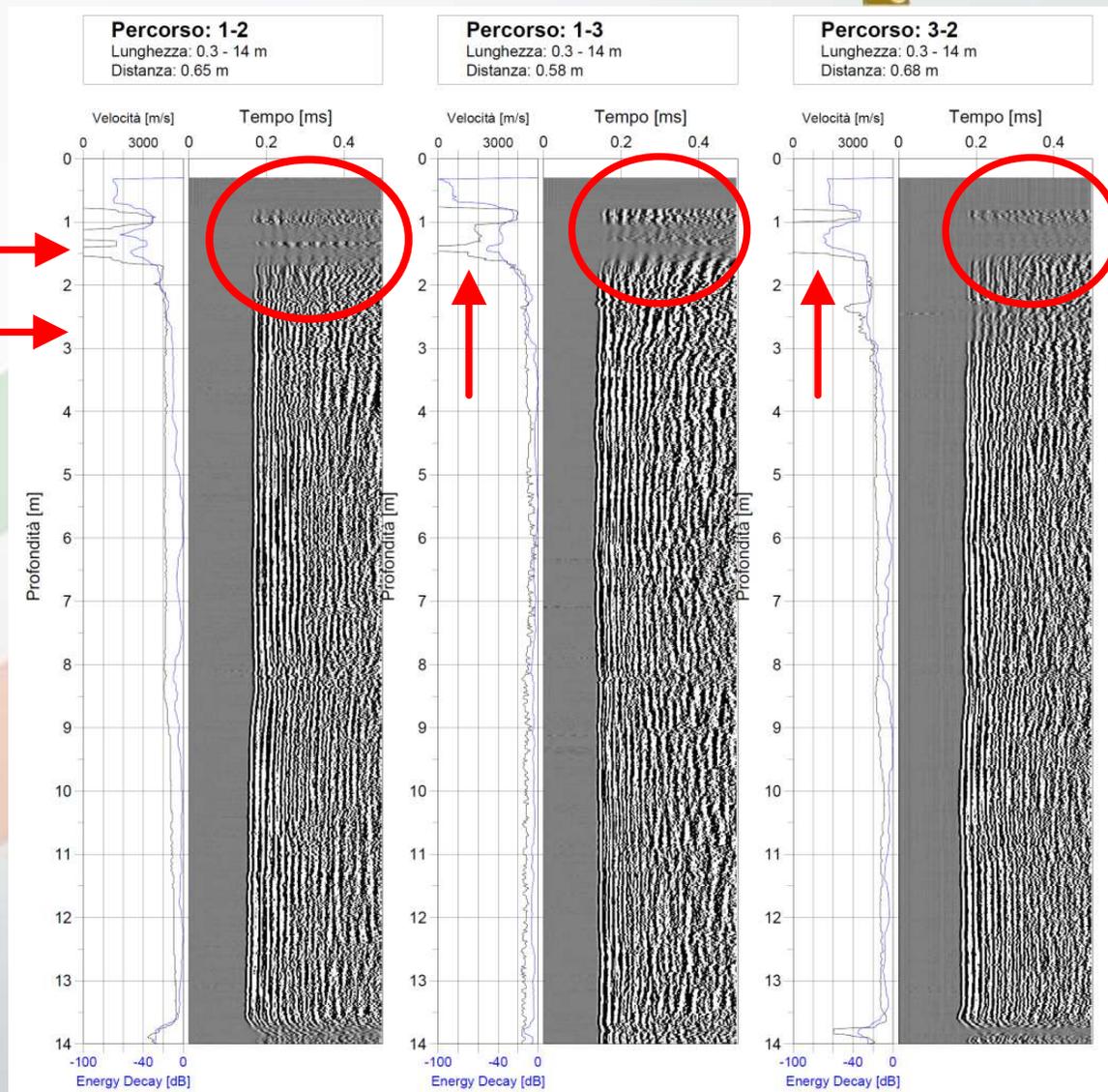
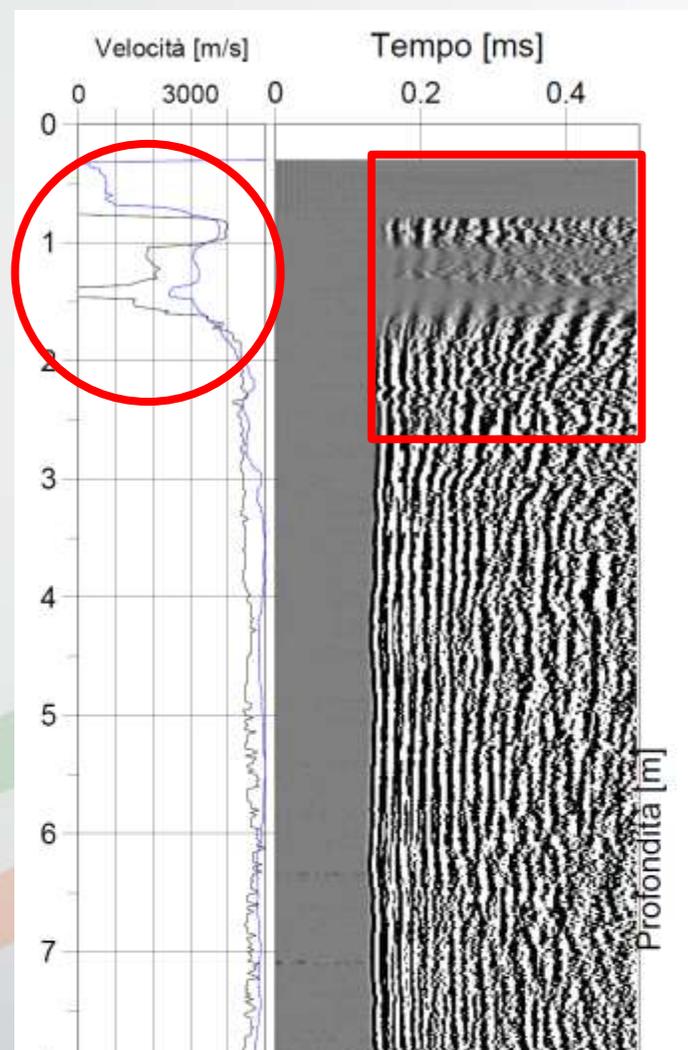




ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



# CROSS-HOLE



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**

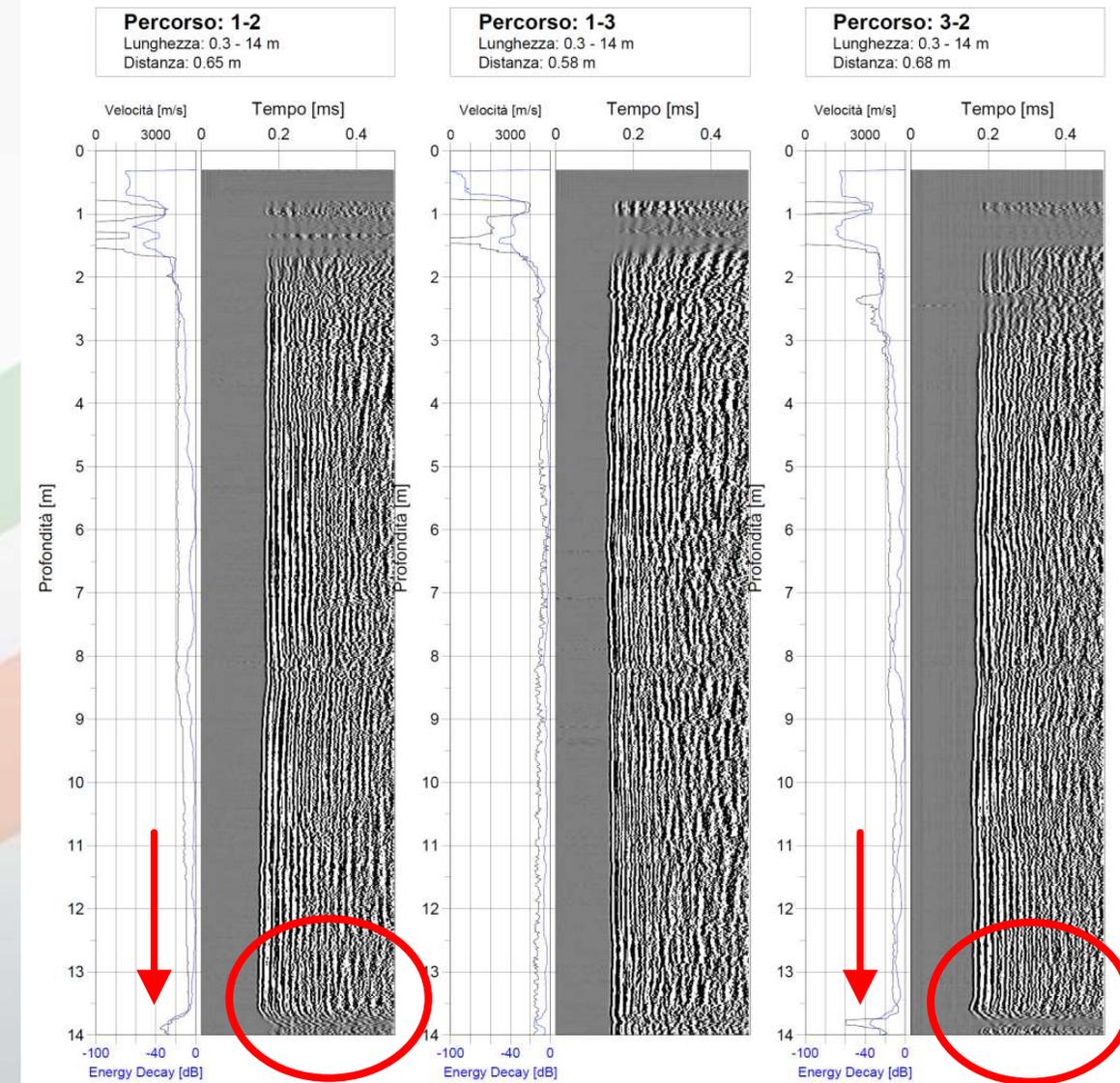
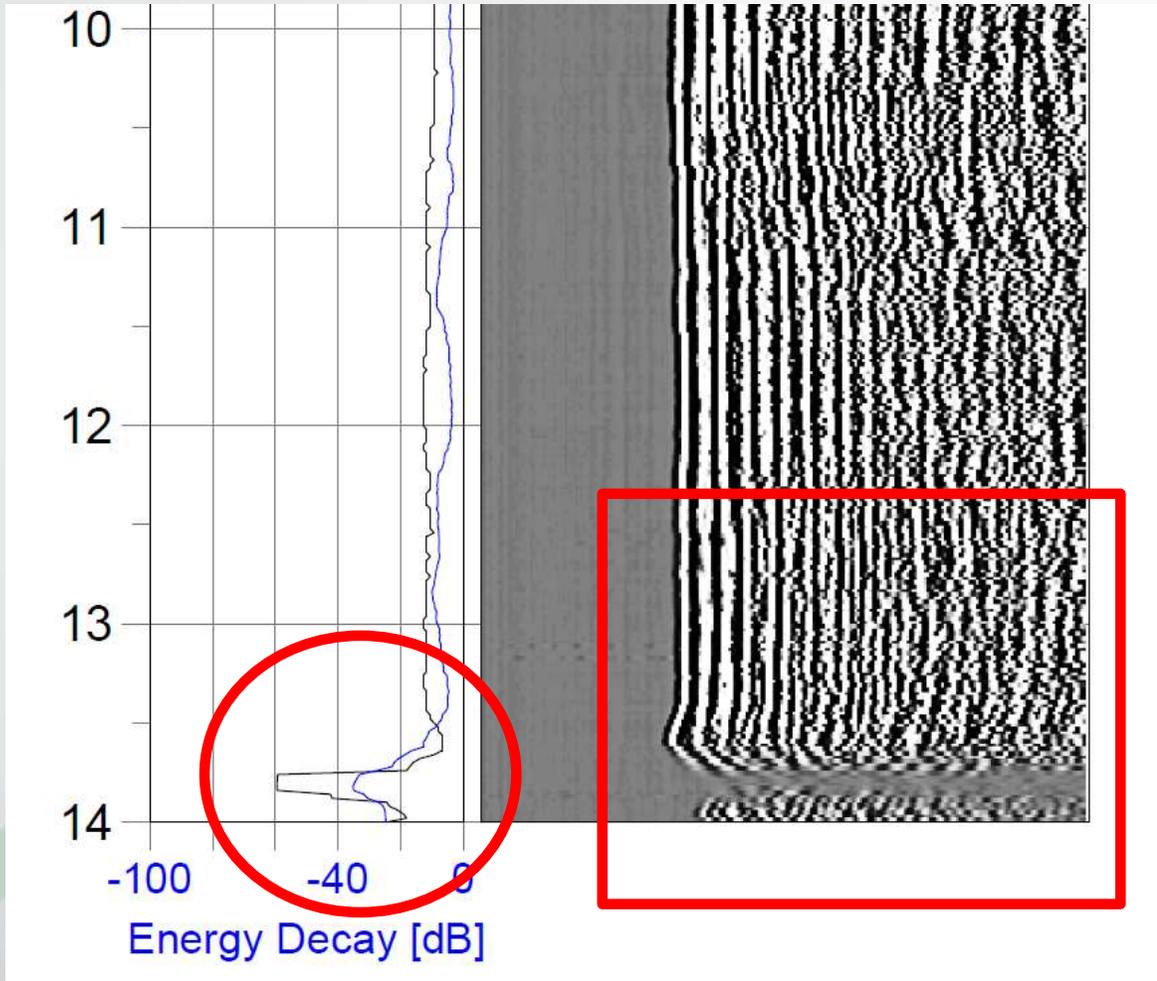




ORDINE DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA  
DI LATINA



# CROSS-HOLE



**INDAGINI STRUTTURALI** – Esecuzione di indagini sulle strutture esistenti e sui terreni di fondazione: dalla teoria alla pratica

**Ing. Antonello CONFORTO - Ing. Agostino SCHIAVONE**



**EDIL  
TEST** S.R.L.

**SI RINGRAZIA PER L'ATTENZIONE**