



**Comune di Portomaggiore**  
Piazza Umberto I, 5  
44015 Portomaggiore (FE)  
Tel. 0532.323011 Fax. 0532.323271  
PEC: [comune.portomaggiore@legalmail.it](mailto:comune.portomaggiore@legalmail.it)

# RESTAURO SCIENTIFICO E RECUPERO DEL PICCOLO TEATRO DELLA CONCORDIA CUP D97D17000040002



**Responsabile Unico del Procedimento:**

*Ing. Luisa Cesari*

**Gruppo di Progettazione:**

*Ing. Luisa Cesari*

*Arch./Ing. Nicoletta Masperi*

*Geom. Francesca Fegnani*

*Geom. Patrizia Foschini*

**Progetto firmato digitalmente**

**POS: 1111**

**Ubicazione:** C.so Vittorio Emanuele II°, 52 a Portomaggiore (FE)

**Elab.: D**

**Elaborato: INDAGINI SPECIALISTICHE SULLE  
STRUTTURE IN MURATURA E LEGNO**

**Scala:**

**Data: 08.08.2019**

Committente

COMUNE DI PORTOMAGGIORE (FE)

Oggetto

INDAGINI SPECIALISTICHE SULLE STRUTTURE IN MURATURA E LEGNO PRESSO IL TEATRO  
CONCORDIA DI PORTOMAGGIORE (FE)



Titolo

RAPPORTO CONCLUSIVO DI INDAGINE

Emesso:

ing. Marco Geminiani

*Marco Geminiani*

LABORATORI INGEGNERIA FERRARA S.r.l. Approvato:

Partita IVA 047894009589 Ing. Sergio Tralli

*Sergio Tralli*

1991	07	00	Prima emissione	02-08-2019	comm1991-doc7-rev00-PORTOMAGGIORE
Commessa	Documento	Rev.	Motivazione	Data	Nome file

**INDICE**

1.	PREMESSA .....	4
2.	PIANIFICAZIONE CAMPAGNA DI INDAGINE.....	5
2.1	Identificazione dei punti di indagine.....	5
3.	RILIEVO DELLE TESSITURE MURARIE .....	6
3.1	Prove penetrometriche sui corsi di malta .....	7
3.2	Prova sclerometrica su elementi lapidei .....	7
4.	INDAGINI SULLE STRUTTURE DI FONDAZIONE .....	8
5.	INDAGINI SULLE STRUTTURE LIGNEE .....	9
6.	ELENCO ALLEGATI .....	10

**INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1: inquadramento generale e identificazione dell'ubicazione dell'area di cantiere .....	4
Figura 2: vista aerea con identificazione dell'edificio oggetto di indagine.....	4
Figura 3: rimozione degli intonaci per il rilievo delle tessiture murarie – <i>indagine T6</i> .....	6
Figura 4: particolare della tessitura dei muri di tamponamento tra i palchi – <i>indagine T8</i> .....	6
Figura 5: esecuzione di prova penetrometrica .....	7
Figura 6: esempio di indagine sclerometrica su elemento lapideo .....	7
Figura 7: scavo esplorativo sulle opere di fondazione ID F1 .....	8
Figura 8: operazioni di carotaggio continuo sulla fondazione ID F2 .....	8
Figura 9: operazioni di carotaggio continuo sulla fondazione ID F3 .....	8
Figura 10: scavo esplorativo sulle opere di fondazione ID F4 .....	8
Figura 11: vista di uno dei solai lignei.....	9
Figura 12: vista di uno dei solai collassati .....	9
Figura 13: esecuzione di indagine mediante Resistograph .....	9
Figura 14: esecuzione di indagine mediante Resistograph .....	9



# 1. Premessa

Su incarico della Committenza, **Comune di Portomaggiore (FE)**, la scrivente società ha eseguito una campagna di indagini specialistiche sulle strutture in *muratura* e *legno* del **Teatro Concordia di Portomaggiore** sito in Corso Vittorio Emanuele II, 44 a Portomaggiore (FE).

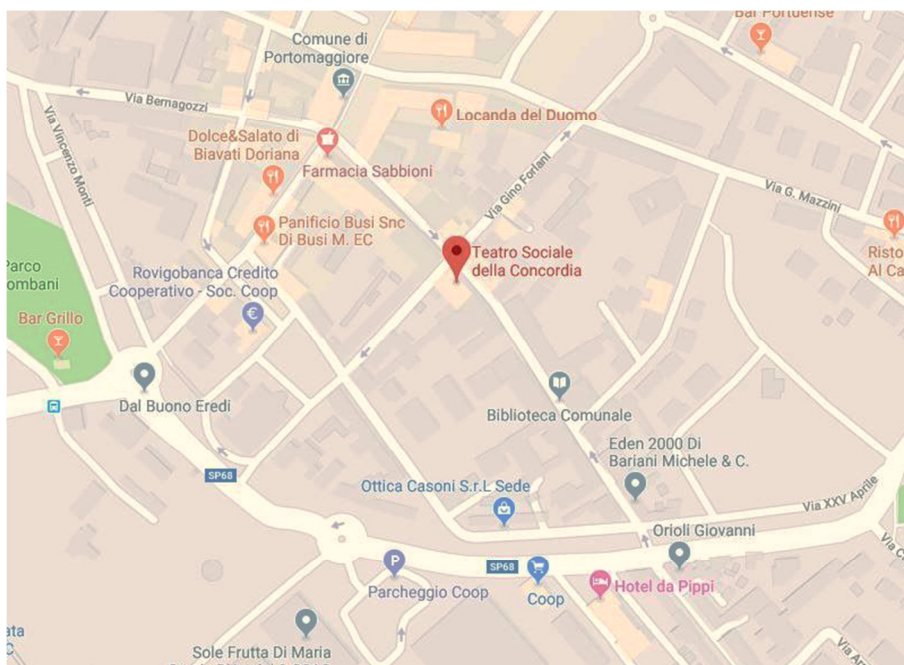


Figura 1: inquadramento generale e identificazione dell'ubicazione dell'area di cantiere

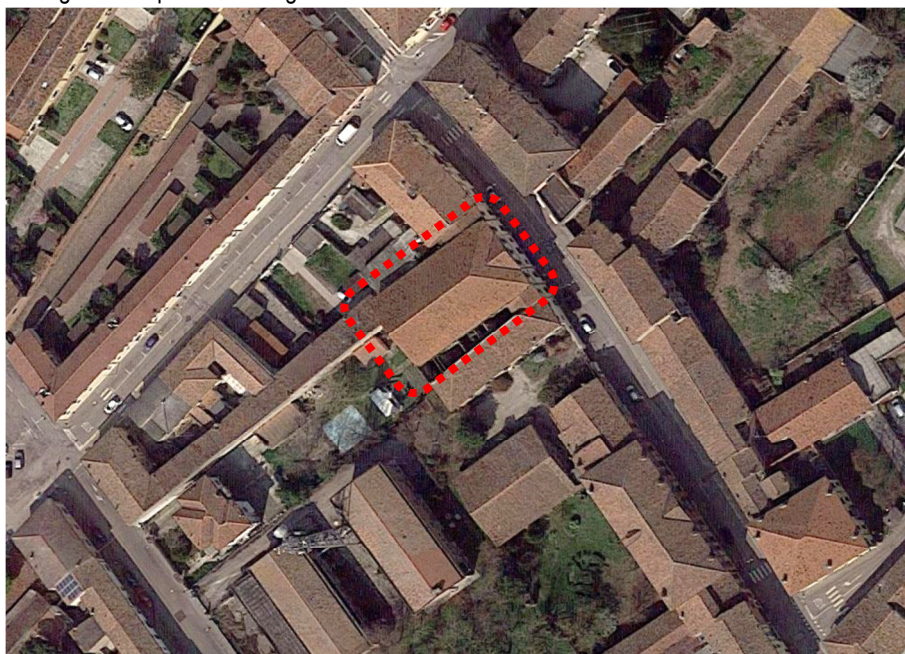


Figura 2: vista aerea con identificazione dell'edificio oggetto di indagine

## 2. Pianificazione campagna di indagine

Obiettivo della campagna di indagine è l'approfondimento del livello di conoscenza al fine di fornire ai progettisti gli elementi necessari all'esecuzione delle verifiche strutturali: particolare attenzione è stata posta alle opere in muratura (fondazioni e paramenti murari in elevazione) e agli elementi lignei costituenti le strutture portanti della zona dei palchetti.

La presente relazione tecnica descrive prevalentemente le fasi di lavoro svolto e riassume i risultati ottenuti, ponendo attenzione ad alcune vulnerabilità riscontrate durante le fasi di rilievo. Per le modalità di esecuzione delle prove si rimanda alle relative normative di riferimento.

### 2.1 Identificazione dei punti di indagine

Ad ogni punto di indagine viene assegnato un contrassegno numerico in ordine progressivo crescente. Per collocare esattamente il punto di indagine sulla struttura, si deve far riferimento agli elaborati grafici contenuti in *Allegato 1* al presente documento.

La tabella che segue riassume le attività eseguite in situ, associando ad ogni punto di indagine le informazioni seguenti:

- Elemento indagato
- Zona in cui si esegue l'attività di indagine
- Tipologie di indagini eseguite

CODICE	ELEMENTO	ZONA DI INDAGINE	ATTIVITA' ESEGUITE
F1	Fondazione	Muro perimetrale	Rilievo della geometria mediante scavo
F2	Fondazione	Muro perimetrale	Rilievo della geometria mediante carotaggio e scavo
F3	Fondazione	Muro di spina	Rilievo della geometria mediante carotaggio e scavo
F4	Fondazione	Muro palchetti	Rilievo della geometria mediante carotaggio e scavo
T1	Muratura	Perimetrale – P.T.	Rilievo della tessitura muraria
T2	Muratura	Perimetrale – P.T.	Rilievo della tessitura muraria - Prove non distruttive
T3	Muratura	Spina – P.T.	Rilievo della tessitura muraria - Prove non distruttive
T4	Muratura	Muro palchi – P.T.	Rilievo della tessitura muraria - Prove non distruttive
T5	Muratura	Muro palchi – P.T.	Rilievo della tessitura muraria - Prove non distruttive
T6	Muratura	Muro palchi – I ordine	Rilievo della tessitura muraria - Prove non distruttive
T7	Muratura	Parapetto palchetti	Rilievo della stratigrafia
T8	Muratura	Tramezza palchetti	Rilievo della stratigrafia
T9	Muratura	Muro perimetrale	Rilievo della geometria a più piani (P.T. – I ordine – II ordine)

Nel complesso sono stati eseguiti:

- n. 4 indagini su opere di fondazione (mediante carotaggio e/o scavo esplorativo);
- n. 6 rilievi di tessiture murarie, corredate di prove non distruttive (penetrometro per malte e sclerometro per mattoni);
- n. 3 rilievi di stratigrafie di paramenti murari;
- rilievo di particolari costruttivi e dello stato di conservazione delle opere lignee costituenti le strutture dei palchetti.

### 3. Rilievo delle tessiture murarie

Le caratteristiche delle murature che costituiscono l'edificio oggetto di indagine sono state rilevate mediante tecniche di misura diretta. Il rilievo è stato eseguito preliminarmente a qualsiasi tipo di attività di indagine specialistica. Particolare attenzione è stata posta al rilievo delle tipologie e geometrie dei blocchi in laterizio impiegati, alla qualità della malta impiegata e agli spessori dei giunti malta sia orizzontali sia verticali. Alle angolate e ai martelli si procede alla verifica della presenza/assenza di ammorsamento.



Figura 3: rimozione degli intonaci per il rilievo delle tessiture murarie – indagine T6

I dati rilevati sono riportati integralmente nelle schede di indagine contenute in *Allegato 2* al presente documento.



Figura 4: particolare della tessitura dei muri di tamponamento tra i palchi – indagine T8



### 3.1 Prove penetrometriche sui corsi di malta

Le prove penetrometriche sui giunti di malta eseguite in sito hanno lo scopo di determinare l'omogeneità della malte delle murature dell'edificio oggetto di indagine.

Tali prove sono classificate come non distruttive e consistono nel misurare l'infissione di una punta avente diametro 4mm all'interno del giunto di malta ad opera di una massa battente. La misura viene eseguita per un numero prefissato di colpi pari a 10.

La tabella seguente riassume le risultanze di indagine, riportando le caratteristiche geometriche del giunto di malta oggetto di prova.

PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA									
ID	angolo	tecnico	giunto	spessore	pre-foro	punta	N° COLPI	residuo	infissione
	[deg]		tipo	[mm]	[cm]	[mm]		[mm]	[mm]
T2	0	GMN	ORIZ.	15	0	68	10	50	<b>18</b>
T3	0	GMN	ORIZ.	15	0	68	10	54	<b>14</b>
T4	0	GMN	ORIZ.	10	0	70	10	53	<b>17</b>
T5	0	GMN	ORIZ.	10	0	70	10	48	<b>22</b>
T6A	0	GMN	ORIZ.	15	0	68	10	54	<b>14</b>
T6B	0	GMN	ORIZ.	15	0	68	10	53	<b>15</b>

### 3.2 Prova sclerometrica su elementi lapidei

Lo scopo delle prove sclerometriche sugli elementi resistenti lapidei è quello di determinare l'omogeneità dei materiali utilizzati: si può quindi affermare che la prova sclerometrica sui mattoni viene eseguito per lo stesso scopo per cui si svolge la prova penetrometriche sui letti di malta.

PROVE SCLEROMETRICHE SU LAPIDEO												
ID	angolo	SCLEROMETRO GEOHAMMER - meccanico tipo L - valori misurati in sito										Is mediano
	[deg]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T2	0	44	40	41	41	40	42	41	41	41	39	<b>41,0</b>
T3	0	34	36	36	38	40	42	40	36	36	38	<b>37,0</b>
T4	0	38	38	37	37	37	40	38	37	37	38	<b>37,5</b>
T5	0	37	38	38	38	37	38	38	40	37	40	<b>38,0</b>
T6A	0	38	42	38	42	41	38	39	39	42	39	<b>39,0</b>



Figura 5: esecuzione di prova penetrometrica



Figura 6: esempio di indagine sclerometrica su elemento lapideo



## 4. Indagini sulle strutture di fondazione

Sono stati eseguiti quattro saggi sulle opere di fondazione, mediante carotaggio continuo ad umido e/o scavo esplorativo, tali operazioni hanno permesso di indagare:

- la quota del piano di posa delle opere di fondazione, a partire dal piano campagna;
- la loro composizione materica ovvero la successione stratigrafica dal piano campagna a quello di imposta.

Per collocare e codificare esattamente le indagini svolte si deve far riferimento agli elaborati planimetrici dell'*Allegato 1*, mentre le risultanze delle indagini eseguite sono riportate in forma grafica nell'*Allegato 2* del presente documento.



Figura 7: scavo esplorativo sulle opere di fondazione ID F1



Figura 8: operazioni di carotaggio continuo sulla fondazione ID F2



Figura 9: operazioni di carotaggio continuo sulla fondazione ID F3



Figura 10: scavo esplorativo sulle opere di fondazione ID F4

## 5. Indagini sulle strutture lignee

Le strutture portanti dei palchi dell'edificio oggetto d'intervento sono realizzate con elementi lignei: sia le opere in elevazione che gli orizzontamenti ai vari ordini.

Particolare attenzione è stata posta al rilievo di particolari costruttivi e delle geometrie degli elementi lignei stessi. Si è proceduto a rilevare, nelle zone accessibili, lo stato di conservazione e l'eventuale estensione del degrado sulle strutture indagate.



Figura 11: vista di uno dei solai lignei



Figura 12: vista di uno dei solai collassati

A supporto delle indagini sulle strutture lignee si è proceduto ad eseguire una serie di perforazioni mediante trapano strumentato Resistograph in grado di evidenziare la presenza di eventuali fenomeni di degrado interni sugli elementi lignei.



Figura 13: esecuzione di indagine mediante Resistograph



Figura 14: esecuzione di indagine mediante Resistograph

Le risultanze delle indagini eseguite sono riportate negli elaborati contenuti nell'Allegato 3 del presente documento.

## 6. Elenco allegati

<i>Allegato 1</i>	Localizzazione e codifica delle indagini svolte: <i>elaborati grafici</i>
<i>Allegato 2</i>	Indagini sulle opere in muratura: Fondazioni + murature <i>schede monografiche murature + elaborati grafici</i>
<i>Allegato 3</i>	Indagini su strutture lignee: <i>elaborati grafici + RDP Resistograph</i>

# **ALLEGATO 1**

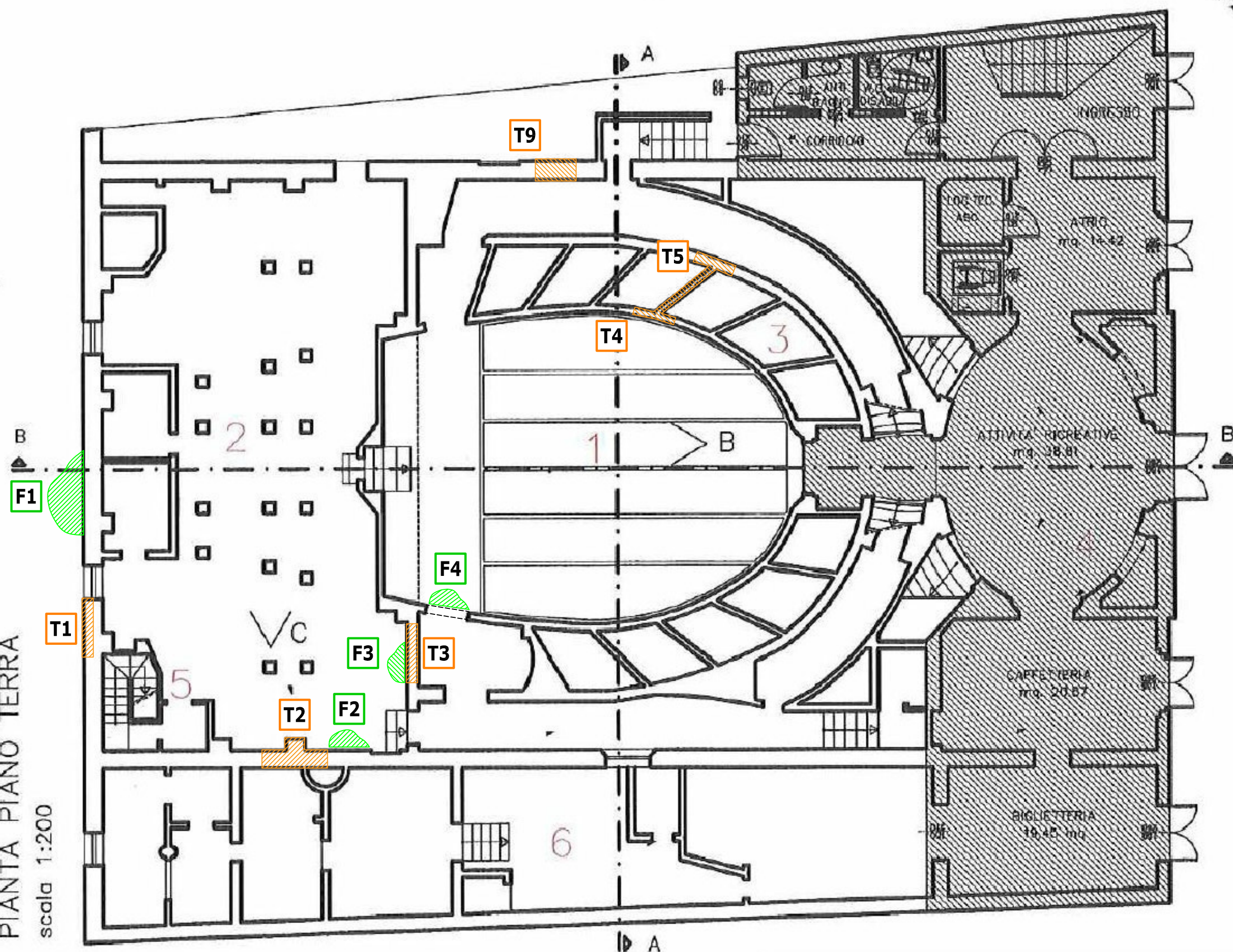
Localizzazione e codifica delle indagini svolte

*Elaborati grafici*



# PIANTA PIANO TERRA

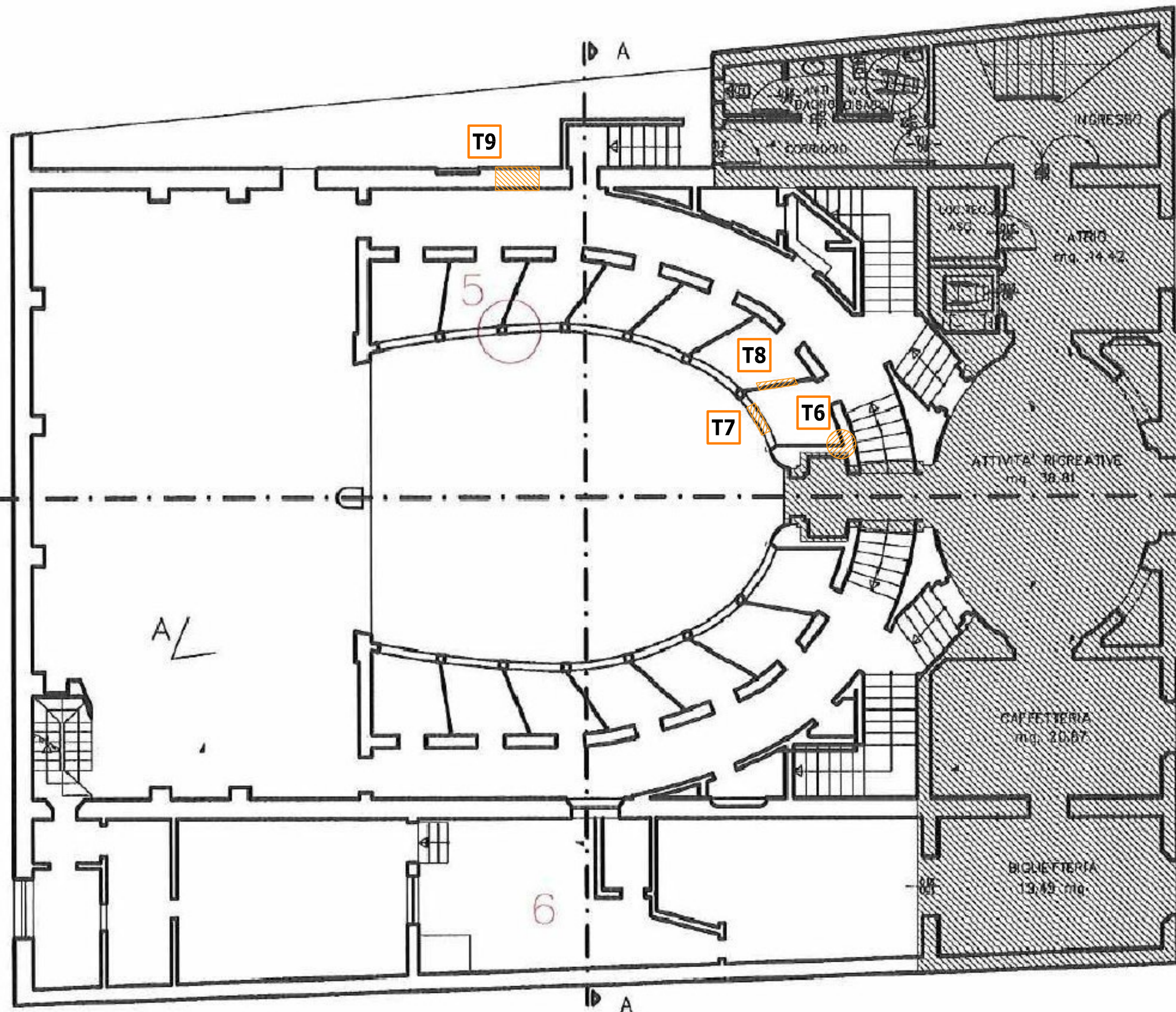
scala 1:200





# PIANTA 1° ORDINE DI PALCHI

scala 1:200



## **ALLEGATO 2**

Indagini sulle opere in muratura: fondazioni e murature  
*Schede monografiche murature + elaborati grafici*



**INDAGINE ID T1 - SCHEDA MONOGRAFICA MURATURA**

PARTE D'OPERA: MURATURA PERIMETRALE - PIANO TERRA

DATA PROVE: 18/07/19



Tipologia di muratura				
Muratura in mattoni pieni e malta di calce				
Ricorsi e/o listature				
ASSENTI		✓	PRESENTI	
Paramenti semplicemente accostati o mal collegati				
PRESENTI		✓	ASSENTI	
Collegamenti trasversali				
ASSENTI		✓	PRESENTI	
Dimensione muratura [cm]				
spessore	45	intonaco	—	ambo i lati
Dimensione dei blocchi [cm]				
MIN	29	x	14	x 5,5
MAX	30	x	15	x 6
Tessitura a regola d'arte				M
Caratteristiche della malta				S
Regolarità dei giunti di malta				M
S = SCARSA		M = MEDIA		B = BUONA
Dimensione dei giunti di malta [mm]				
ORIZZONTALI	15	MIN	25	MAX
VERTICALI	0	MIN	15	MAX

**Note:**

Muro perimetrale di spessore complessivo 450mm - paramento a 3 teste  
Malta di color chiaro, con grossi calcinelli e lavorabile a mano  
Sul lato esterno si rileva il dilavamento dei corsi di malta sino ad una profondità di 30mm

**PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA**

ID	angolo [deg]	tecnico	giunto tipo	spessore [mm]	N° COLPI	punta [mm]	preforo [mm]	residuo [mm]	infrissione [mm]
-	--	-	-	-	-	-	-	-	-
-	--	-	-	-	-	-	-	-	-

**PROVE SCLEROMETRICHE SU LAPIDEO**

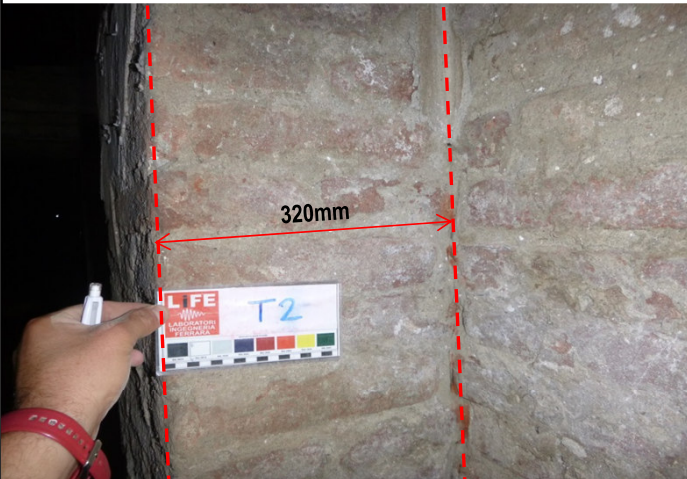
ID	angolo [deg]	SCLEROMETRO GEOHAMMER - meccanico tipo L - valori misurati in sito										Is mediano
-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-



**INDAGINE ID T2 - SCHEDA MONOGRAFICA MURATURA**

PARTE D'OPERA: LESENA MURO PERIMETRALE - PIANO TERRA

DATA PROVE: 18/07/19

	Tipologia di muratura				
	Muratura in mattoni pieni e malta di calce				
	Ricorsi e/o listature				
	ASSENTI		✓	PRESENTI	
	Paramenti semplicemente accostati o mal collegati				
	PRESENTI		✓	ASSENTI	
	Collegamenti trasversali				
	ASSENTI		✓	PRESENTI	
	Dimensione muratura [cm]				
	spessore	47	intonaco	— lato indagato	
	Dimensione dei blocchi [cm]				
	MIN	29	x	14	x
MAX	30	x	15	x	6
Tessitura a regola d'arte					M
Caratteristiche della malta					S
Regolarità dei giunti di malta					S
S = SCARSA		M = MEDIA		B = BUONA	
Dimensione dei giunti di malta [mm]					
ORIZZONTALI		15	MIN	25	MAX
VERTICALI		25	MIN	35	MAX

Muro perimetrale di spessore complessivo 470mm + lesena di spessore 320 mm (larghezza 470mm)  
L'indagine è stata eseguita in corrispondenza dell'intersezione muro/lesena

**Note:** Malta color grigio chiaro, sabbiosa con presenza di grossi calcinelli e molto lavorabile alla punta

L'ammorsamento tra la lesena ed il muro perimetrale risulta CORRETTAMENTE eseguito

**PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA**

ID	angolo [deg]	tecnico	giunto tipo	spessore [mm]	N° COLPI	punta [mm]	preforo [mm]	residuo [mm]	infrissione [mm]
T2	—	GMN	orizzontale	15	10	68	0	50	18


**PROVE SCLEROMETRICHE SU LAPIDEO**

ID	angolo [deg]	SCLEROMETRO GEOHAMMER - meccanico tipo L - valori misurati in sito										Is mediano
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T2	0	38	36	38	40	38	38	36	34	36	40	38,0

**INDAGINE ID T3 - SCHEDA MONOGRAFICA MURATURA**

PARTE D'OPERA: MURO DI SPINA - PIANO TERRA

DATA PROVE: 18/07/19

	Tipologia di muratura				
	Muratura in mattoni pieni e malta di calce				
	Ricorsi e/o listature				
	ASSENTI		✓	PRESENTI	
	Paramenti semplicemente accostati o mal collegati				
	PRESENTI		✓	ASSENTI	
	Collegamenti trasversali				
	ASSENTI		✓	PRESENTI	
	Dimensione muratura [cm]				
	spessore	30	intonaco	—	lato indagato
	Dimensione dei blocchi [cm]				
	MIN	28	x	14	x 5,5
	MAX	30	x	14,5	x 6
Tessitura a regola d'arte				M	
Caratteristiche della malta				S	
Regolarità dei giunti di malta				S	
S = SCARSA		M = MEDIA		B = BUONA	
Dimensione dei giunti di malta [mm]					
ORIZZONTALI	15	MIN	25	MAX	
VERTICALI	0	MIN	10	MAX	

Note:

Muro di spina avente spessore complessivo 300mm - paramento a 2 teste

Malta color grigio chiaro, sabbiosa con presenza di grossi calcinelli e lavorabile a mano

Muro di spina avente spessore complessivo 300mm - paramento a 2 teste

Malta color grigio chiaro, sabbiosa con presenza di grossi calcinelli e lavorabile a mano

**PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA**

ID	angolo [deg]	tecnico	giunto tipo	spessore [mm]	N° COLPI	punta [mm]	preforo [mm]	residuo [mm]	infrissione [mm]
T3	—	GMN	orizzontale	15	10	68	0	54	14

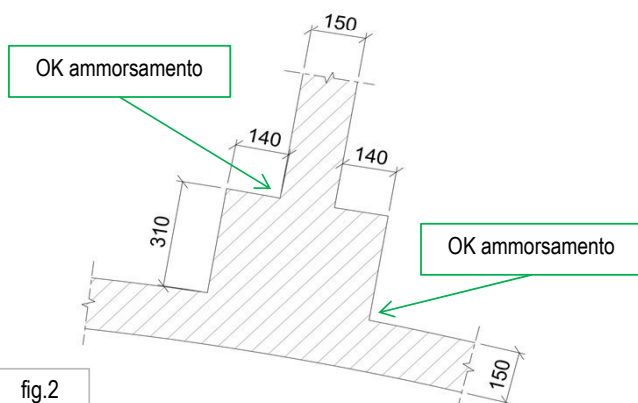
**PROVE SCLEROMETRICHE SU LAPIDEO**

ID	angolo [deg]	SCLEROMETRO GEOHAMMER - meccanico tipo L - valori misurati in sito										Is mediano
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T3	0	34	36	36	38	40	42	40	36	36	38	37,0

**INDAGINE ID T4 - SCHEDA MONOGRAFICA MURATURA**

PARTE D'OPERA: MURO DI SPINA - PIANO TERRA - Zona Palchi

DATA PROVE: 18/07/19



DATA PROVA: 15/07/23

Tipologia di muratura				
Muratura in mattoni pieni e malta di calce				
Ricorsi e/o listature				
ASSENTI		✓	PRESENTI	
Paramenti semplicemente accostati o mal collegati				
PRESENTI		✓	ASSENTI	
Collegamenti trasversali				
ASSENTI		✓	PRESENTI	
Dimensione muratura [cm]				
spessore	30	intonaco	—	lato indagato
Dimensione dei blocchi [cm]				
MIN	29	x	14,5	x 5,5
MAX	29	x	15,5	x 6
Tessitura a regola d'arte				M
Caratteristiche della malta				S
Regolarità dei giunti di malta				S
S = SCARSA		M = MEDIA		B = BUONA
Dimensione dei giunti di malta [mm]				
ORIZZONTALI	5	MIN	25	MAX
VERTICALI	0	MIN	15	MAX
Note:	Indagine eseguita in corrispondenza del pilastro in muratura sulla quale poggiano i ritti in legno della struttura dei palchi. Si veda la fig.2 per la geometria dell'elemento.			
	Malta color grigio chiaro, sabbiosa con calcinelli e molto lavorabile alla punta			

**PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA**

ID	angolo [deg]	tecnico	giunto tipo	spessore [mm]	N° COLPI	punta [mm]	preforo [mm]	residuo [mm]	in fissione [mm]
T4	—	GMN	orizzontale	10	10	70	0	53	17

**PROVE SCLEROMETRICHE SU LAPIDEO**

ID	angolo [deg]	SCLEROMETRO GEOHAMMER - meccanico tipo L - valori misurati in sito										Is mediano
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T4	0	38	38	37	37	37	40	38	37	37	38	37,5



**INDAGINE ID T5 - SCHEDA MONOGRAFICA MURATURA**

PARTE D'OPERA: MURO DI SPINA - PIANO TERRA - Zona Palchi

DATA PROVE: 18/07/19

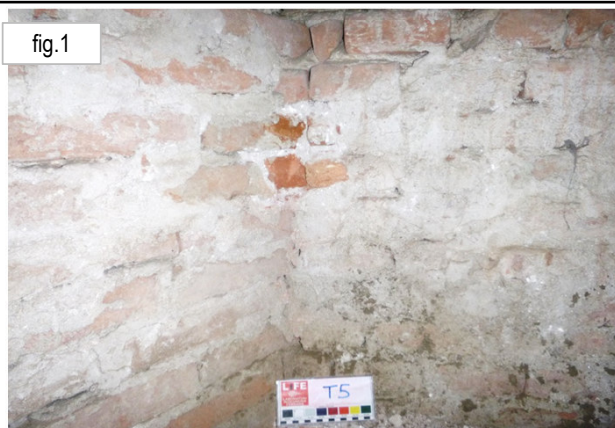


fig.1

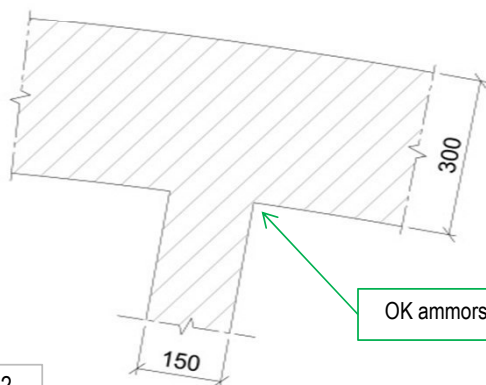


fig.2

*Tipologia di muratura*

Muratura in mattoni pieni e malta di calce

*Ricorsi e/o listature*

ASSENTI ☐ ☒ PRESENTI

*Paramenti semplicemente accostati o mal collegati*

PRESENTI ☐ ☒ ASSENTI

*Collegamenti trasversali*

ASSENTI ☐ ☒ PRESENTI

*Dimensione muratura [cm]*

spessore vedi fig. intonaco — lato indagato

*Dimensione dei blocchi [cm]*

MIN	29	x	14,5	x	5,5
MAX	29	x	15,5	x	6

Tessitura a regola d'arte **M**

Caratteristiche della malta **S**

Regolarità dei giunti di malta **S**

**S = SCARSA** **M = MEDIA** **B = BUONA**

*Dimensione dei giunti di malta [mm]*

ORIZZONTALI	5	MIN	25	MAX
VERTICALI	0	MIN	5	MAX

**Note:**

Indagine eseguita in corrispondenza dell'intersezione tra uno dei muri trasversali dei palchi ed il muro del corridoio. Si veda la fig.2 per la geometria dell'elemento.

Malta color grigio chiaro, sabbiosa con forte presenza di calcinelli e molto lavorabile alla punta

**PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA**

ID	angolo [deg]	tecnico	giunto tipo	spessore [mm]	N° COLPI	punta [mm]	preforo [mm]	residuo [mm]	infrissione [mm]
T5	--	GMN	orizzontale	10	10	70	0	48	22

**PROVE SCLEROMETRICHE SU LAPIDEO**

ID	angolo [deg]	SCLEROMETRO GEOHAMMER - meccanico tipo L - valori misurati in sito										Is mediano
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T5	0	37	38	38	38	37	38	38	40	37	40	<b>38,0</b>



**INDAGINE ID T6 - SCHEDA MONOGRAFICA MURATURA**

PARTE D'OPERA: ANGOLATA - I ORDINE - Zona Palchi

DATA PROVE: 18/07/19



fig.1

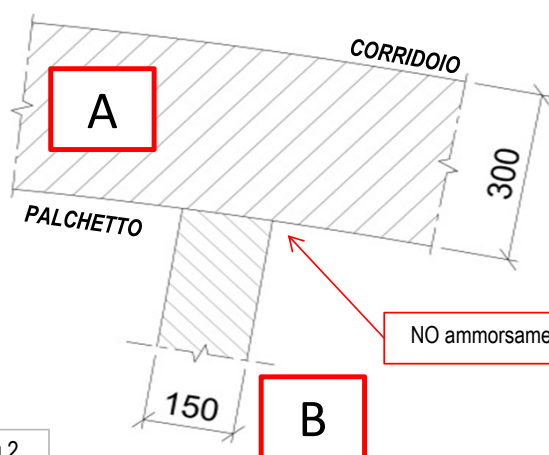


fig.2

DATA PROVE: 26/07/23

Tipologia di muratura				
Muratura in mattoni pieni e malta di calce				
Ricorsi e/o listature				
ASSENTI		✓	PRESENTI	
Paramenti semplicemente accostati o mal collegati				
PRESENTI		✓	ASSENTI	
Collegamenti trasversali				
ASSENTI		✓	PRESENTI	
Dimensione muratura [cm]				
spessore	vedi fig.	intonaco	1,5	lato indagato
Dimensione dei blocchi [cm]				
A	27	x	-	x 5
B	27	x	-	x 4-4,5
Tessitura a regola d'arte				M
Caratteristiche della malta				M
Regolarità dei giunti di malta				M
S = SCARSA		M = MEDIA		B = BUONA
Dimensione dei giunti di malta [mm]				
ORIZZONTALI	15	MIN	15	MAX
VERTICALI	5	MIN	10	MAX
Note:	Indagine eseguita all'interno di uno dei palchetti al I ordine. Si veda la fig.2 per la geometria dell'elemento.			
	Malta color grigio chiaro, con forte presenza di calcinelli di piccola dimensione e lavorabile alla punta			

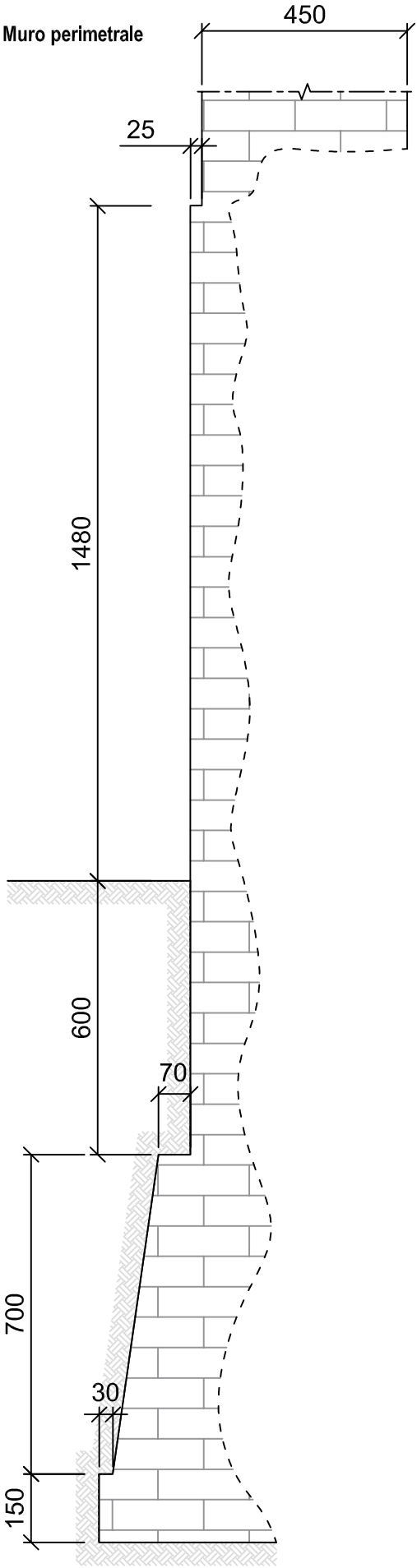
**PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA**

ID	angolo [deg]	tecnico	giunto tipo	spessore [mm]	N° COLPI	punta [mm]	preforo [mm]	residuo [mm]	infrissione [mm]
T6A	--	GMN	orizzontale	10	10	68	0	54	14
T6B	--	GMN	orizzontale	10	10	68	0	53	15

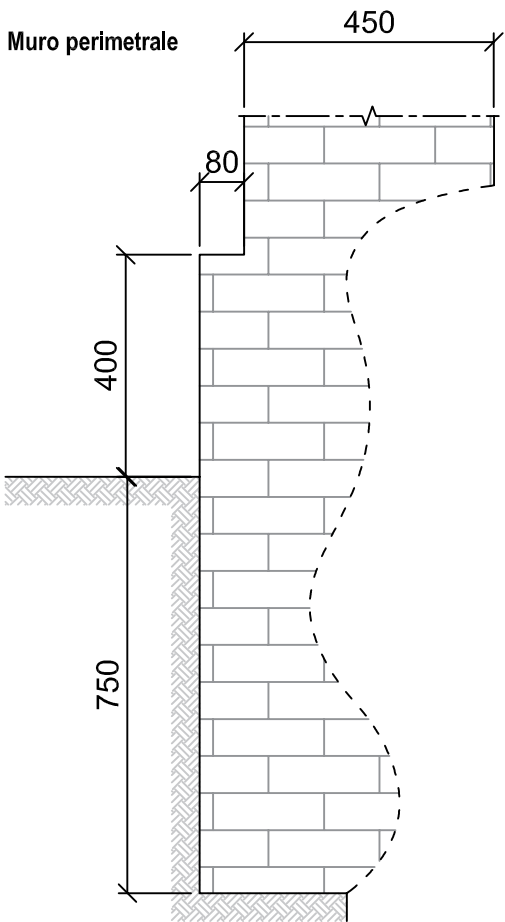
**PROVE SCLEROMETRICHE SU LAPIDEO**

ID	angolo [deg]	SCLEROMETRO GEOHAMMER - meccanico tipo L - valori misurati in sito										Is mediano
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T6A	0	38	42	38	42	41	38	39	39	42	39	<b>39,0</b>

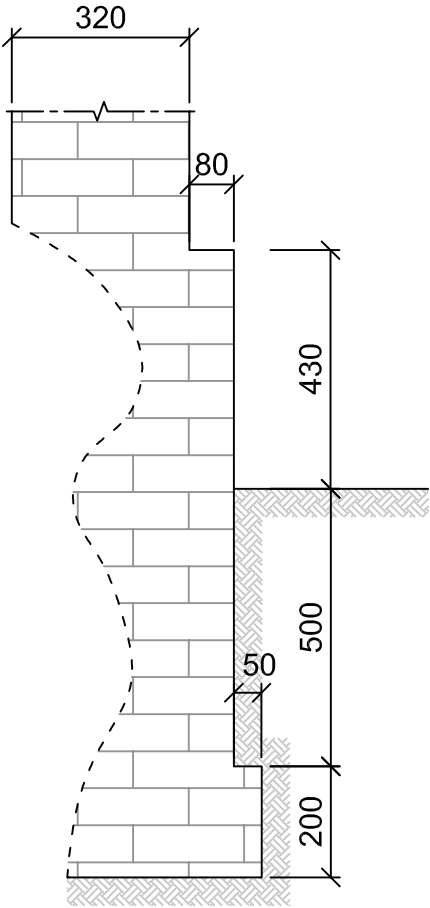
F1 - Muro perimetrale



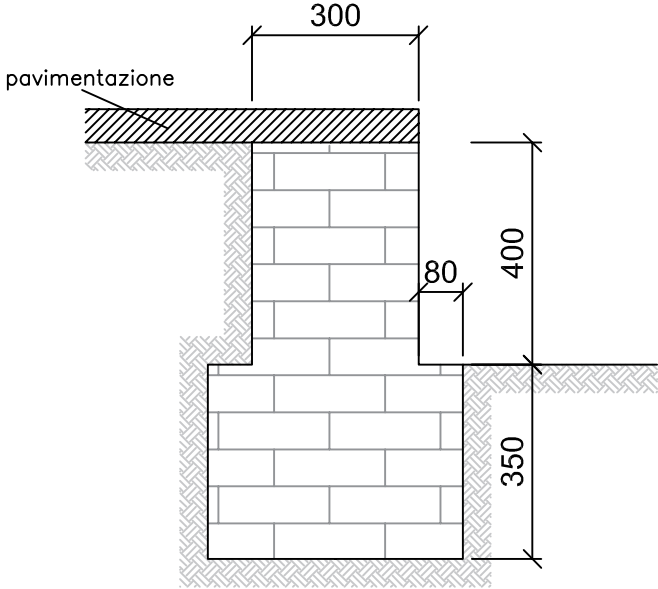
F2 - Muro perimetrale



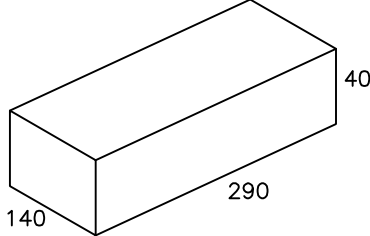
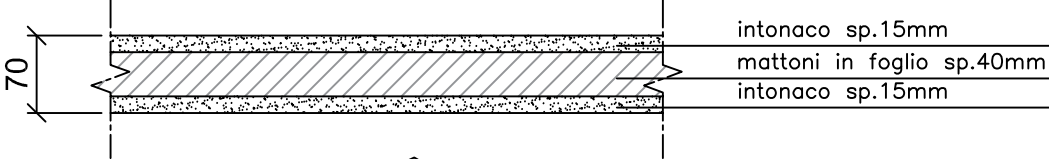
F3 - Muro di spina



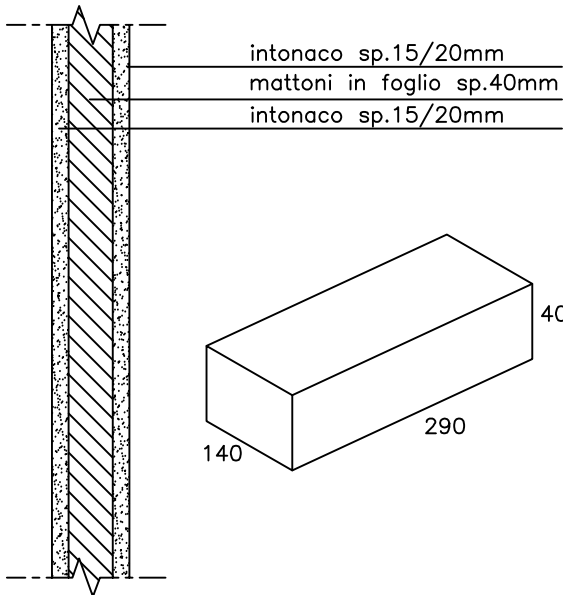
F4 - Muro di spina - palchi



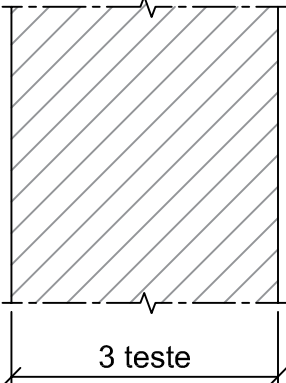
T7 - Parapetto - I ordine



T8 - Tamponamento di separazione tra palchi - I ordine



T9 - Muro perimetrale - P.T. - I ordine - II ordine

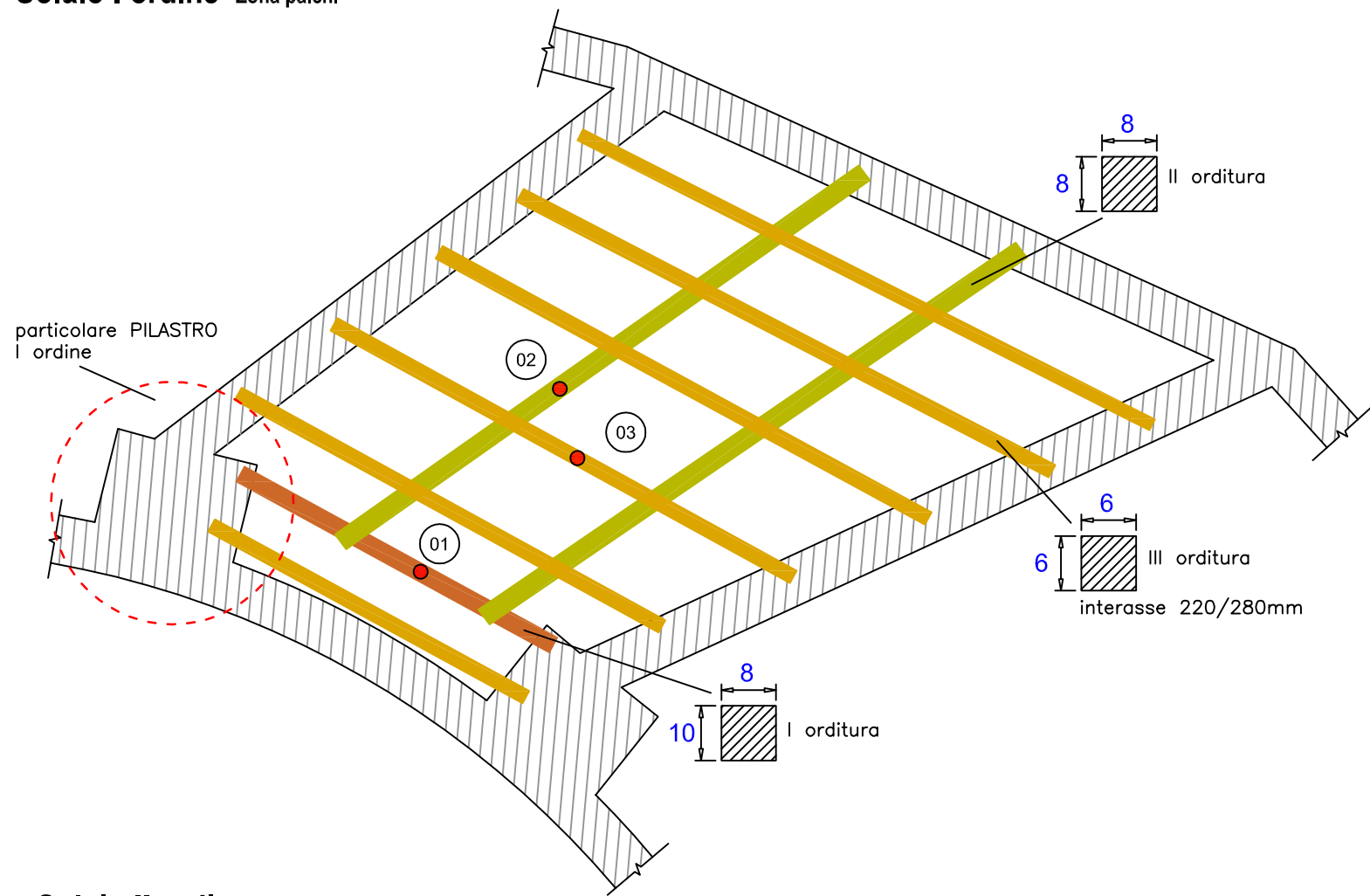


## **ALLEGATO 3**

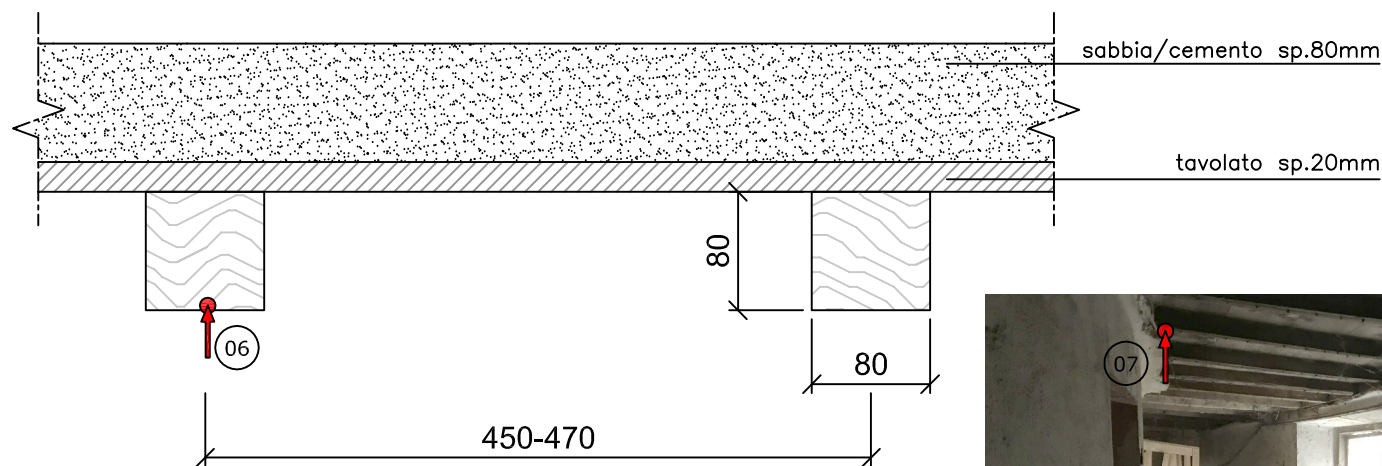
Indagini su strutture lignee

*Elaborati grafici + RDP Resistograph*

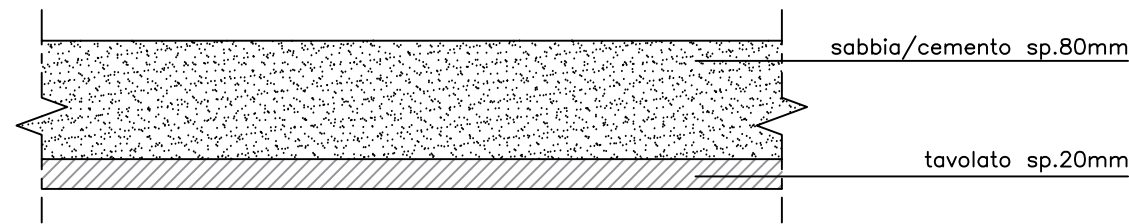
Solaio I ordine - Zona palchi



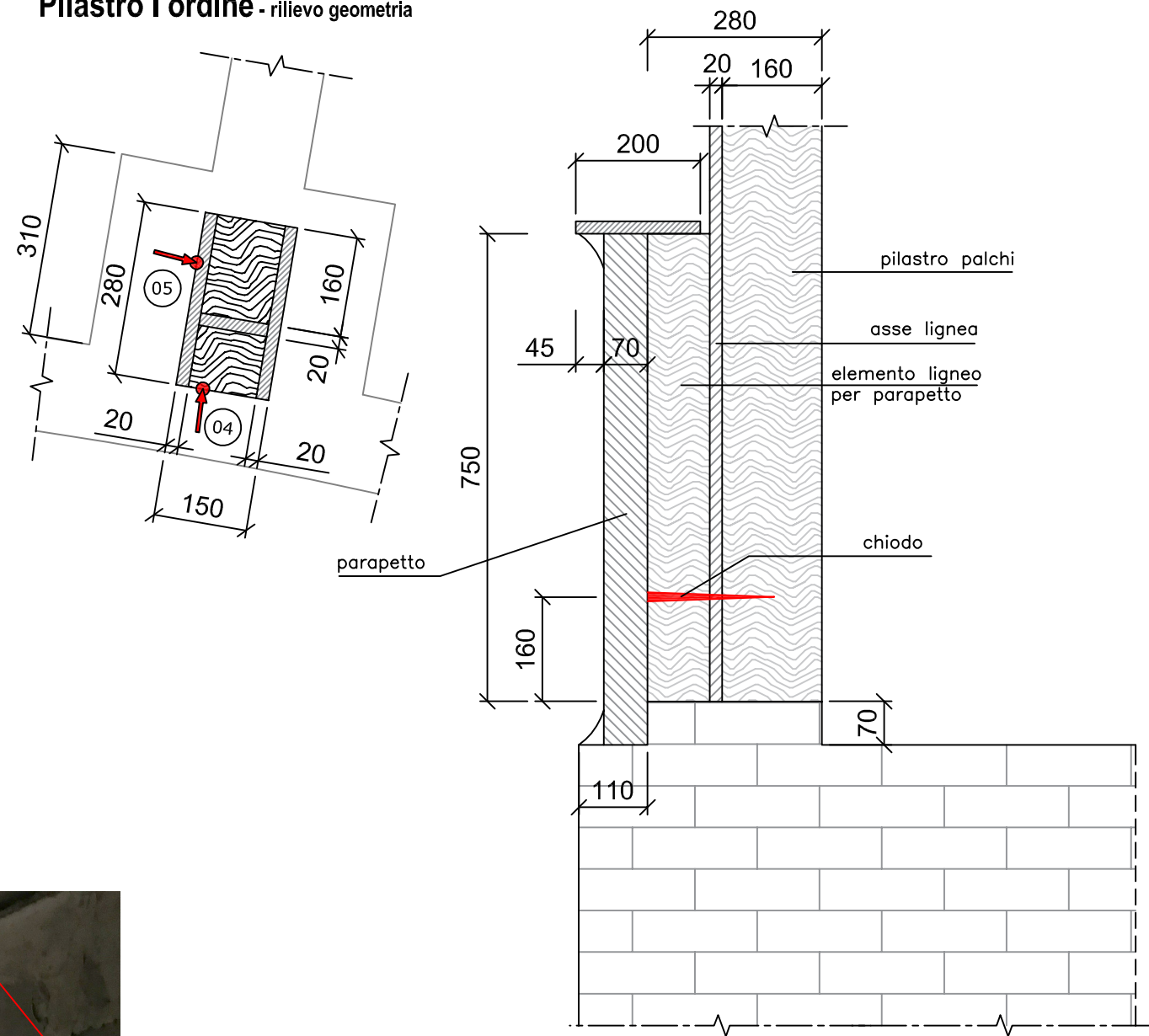
Solaio II ordine - Stratigrafia solaio CORRIDOIO



Solaio I ordine - Stratigrafia solaio



Pilastro I ordine - rilievo geometria



Le travi principali del corridoio del II ordine risultano fortemente degradate nelle sezioni di appoggio sul muro esterno

sabbia/cemento sp.80mm



comm:1991  
doc:04 rev:0

**committente:** Comune di Portomaggiore (FE)  
**cantiere:** Teatro Concordia di Portomaggiore (FE)

**oggetto:** indagini specialistiche sulle strutture portanti  
**scheda:** rilievo della geometria delle strutture lignee

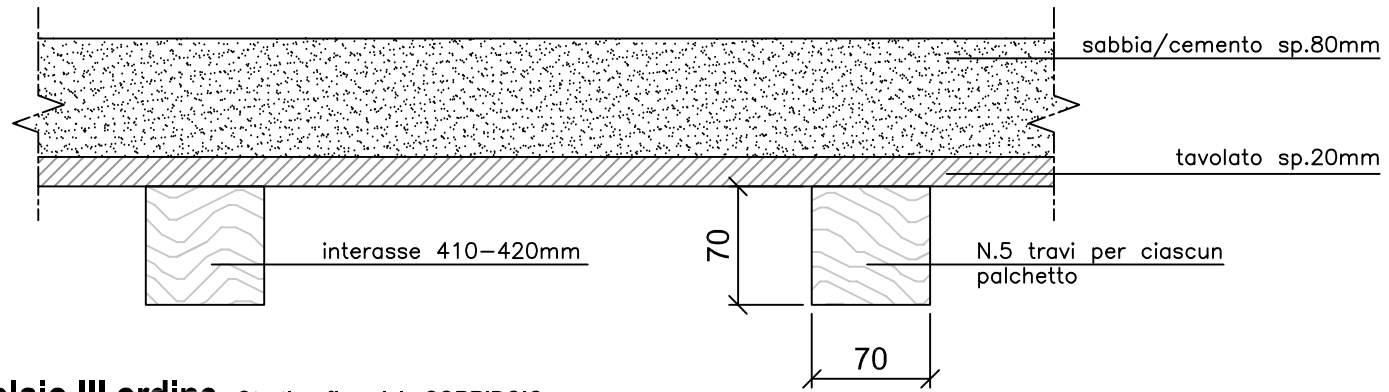


Management System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID 9105086584

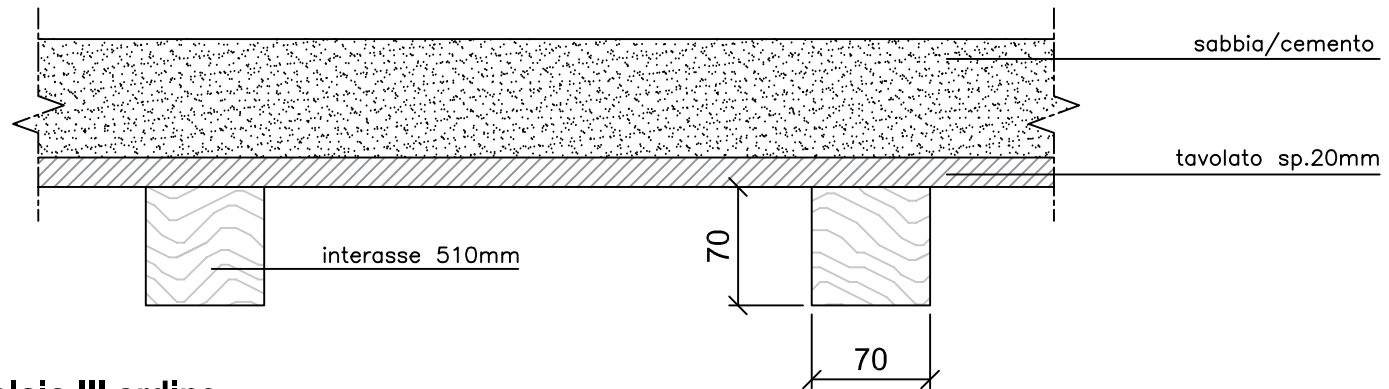




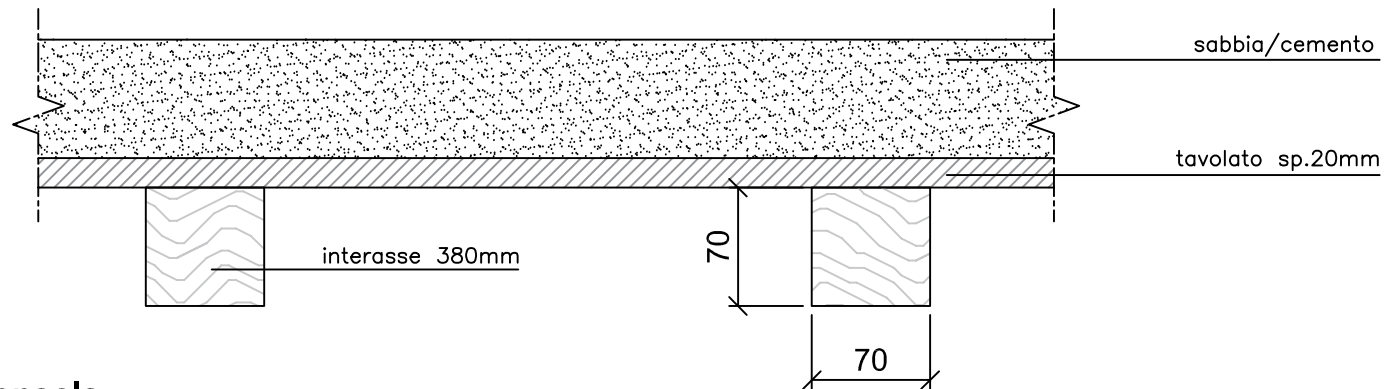
## Solaio II ordine - Stratigrafia solaio PALCHI



### Solaio III ordine - Stratigrafia solaio CORRIDOIO

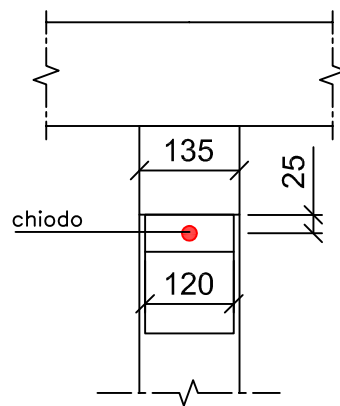


### Solaio III ordine - Stratigrafia solaio PALCHI

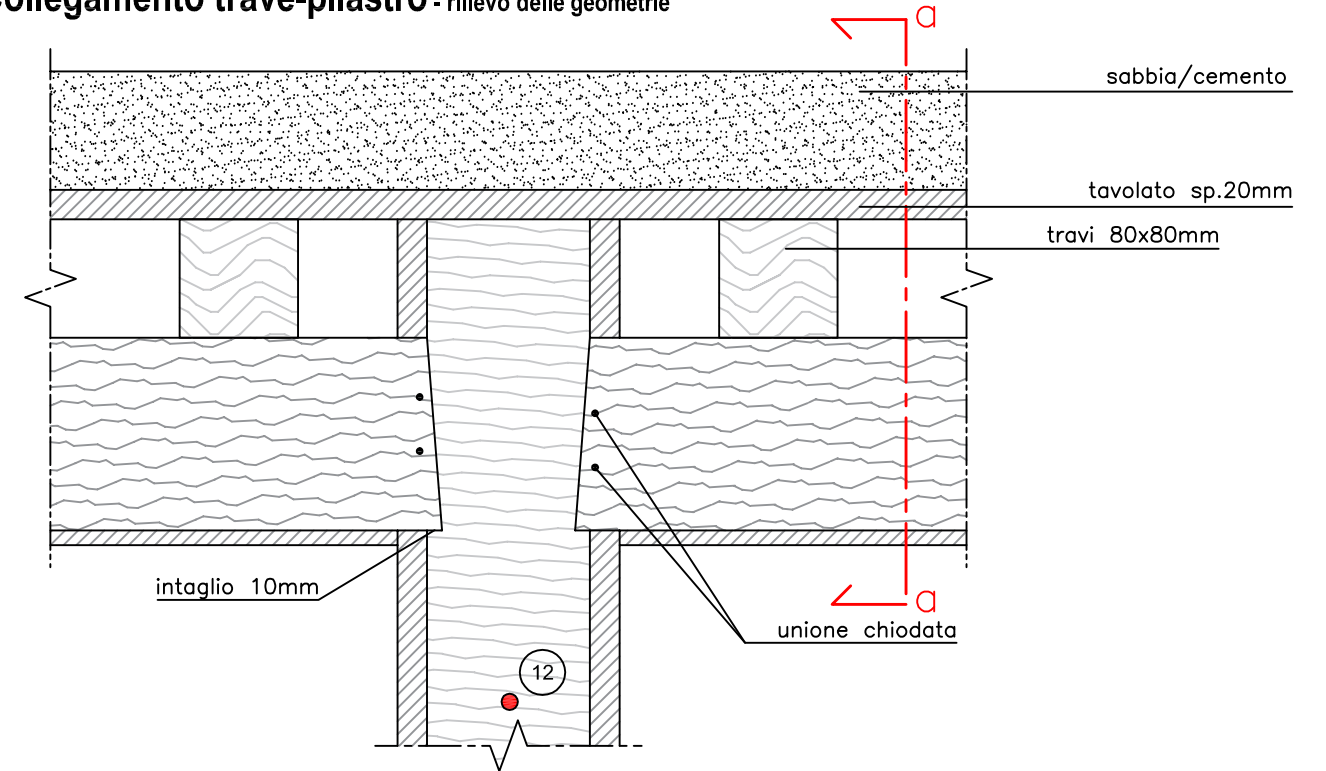


## Mensola - Rilievo della geometria

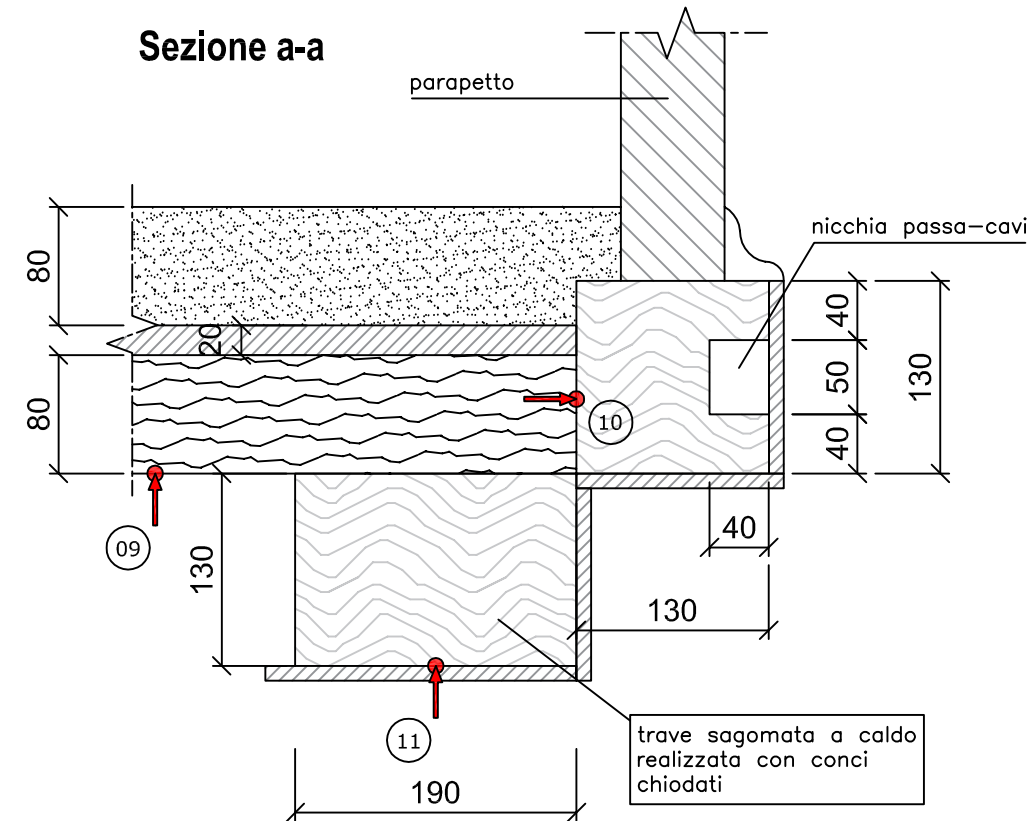
### Vista laterale



## Collegamento trave-pilastro - rilievo delle geometrie

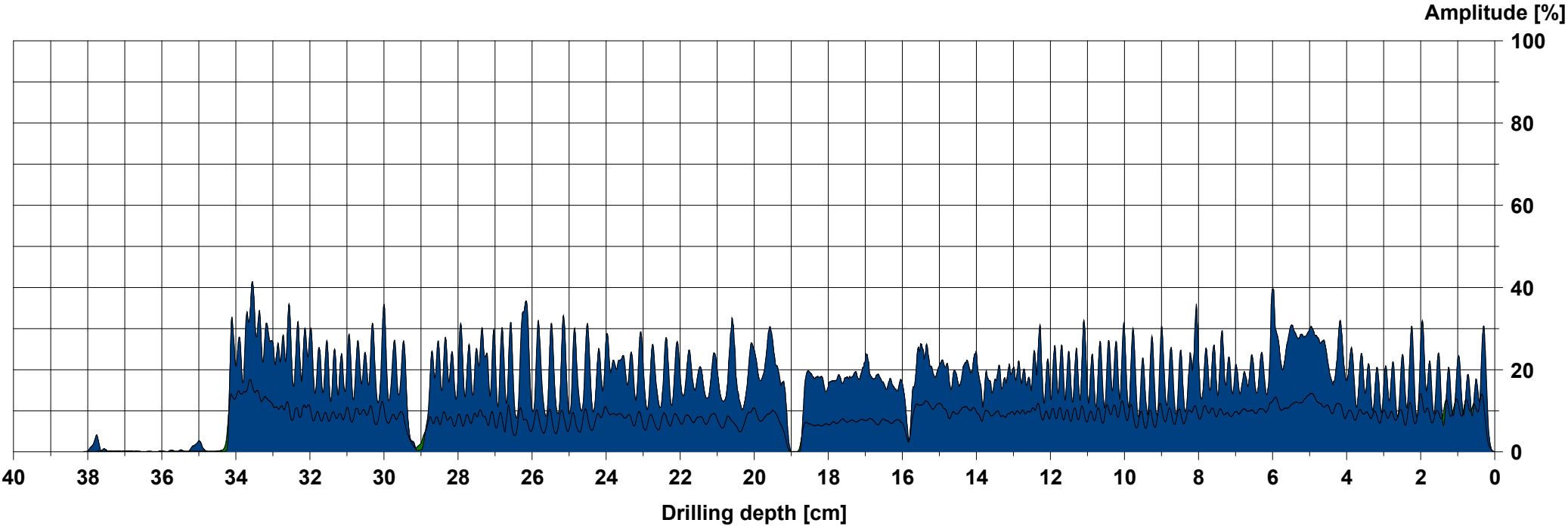


### Sezione a-a



Measuring / object data

Measurement no.	: 72	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 14	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 38,11 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 54/249	Species	:
Time	: 11:06:47	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

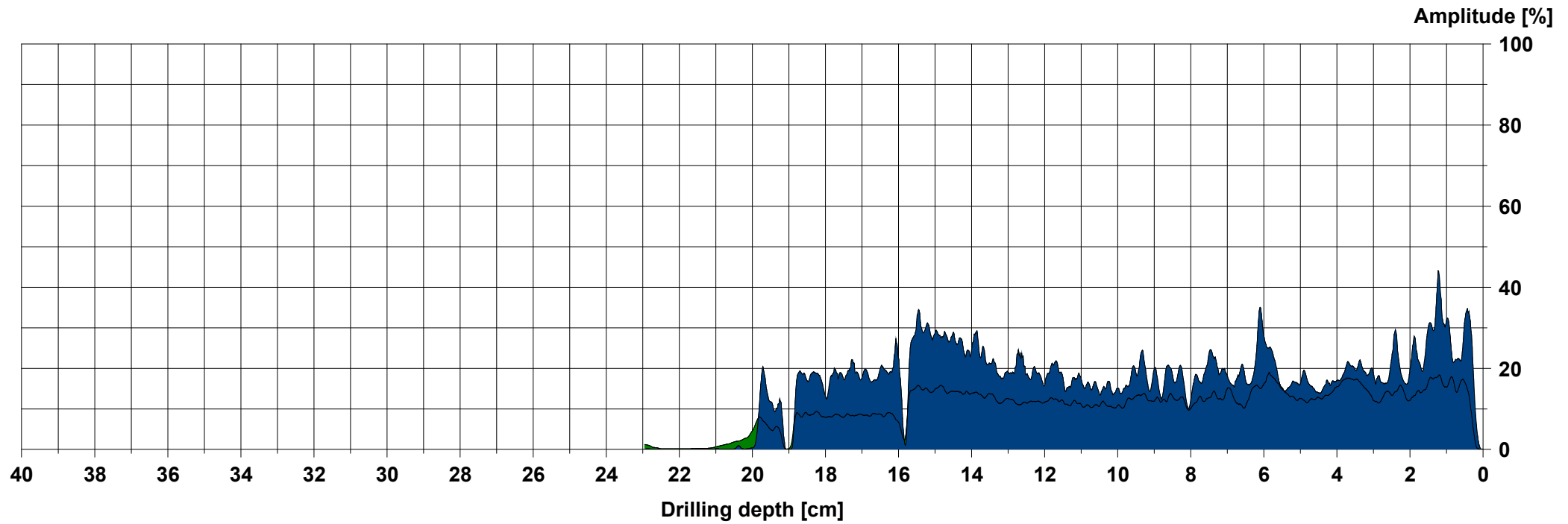
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

Comment

COMM 1991

## Measuring / object data

Measurement no. :	70	Needle speed :	2500 r/min	Diameter :	
ID number :	13	Needle state :	---	Level :	
Drilling depth :	22,95 cm	Tilt :	---	Direction :	
Date :	19.07.2019	Offset :	54/255	Species :	
Time :	11:03:58	Avg. curve :	off	Location :	
Feed speed :	50 cm/min	Name :			



## Assessment

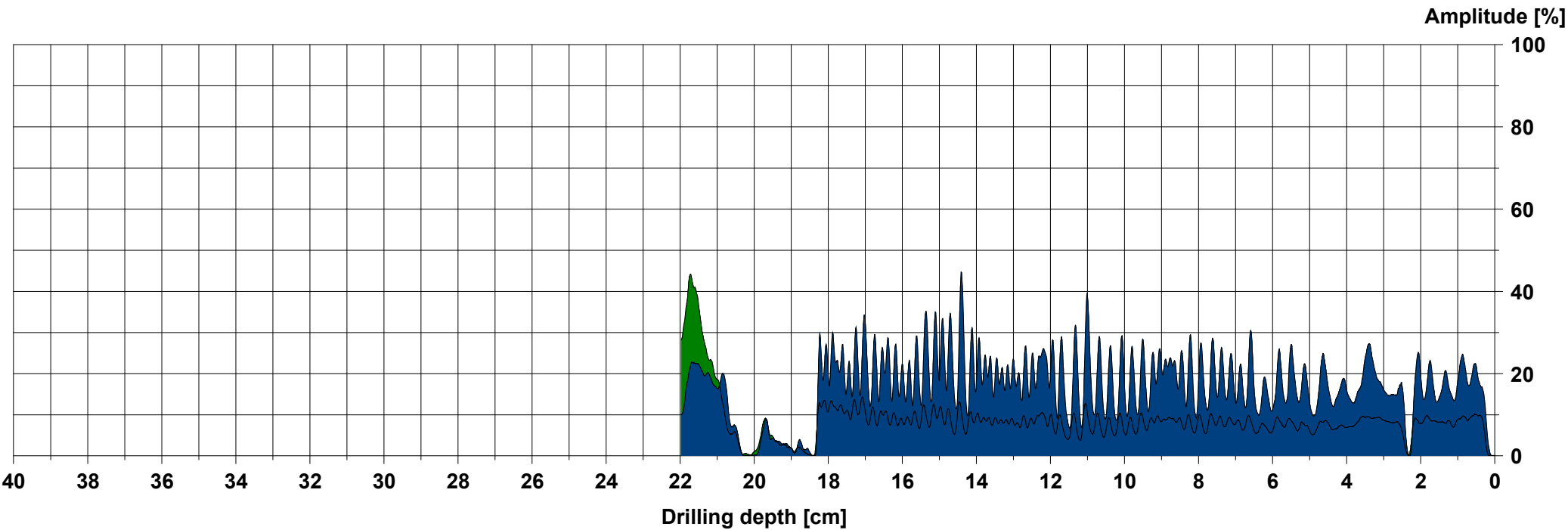
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

## Comment

COMM 1991

Measuring / object data

Measurement no. :	69	Needle speed :	2500 r/min	Diameter :	
ID number :	12	Needle state :	---	Level :	
Drilling depth :	21,97 cm	Tilt :	---	Direction :	
Date :	19.07.2019	Offset :	53/253	Species :	
Time :	11:02:26	Avg. curve :	off	Location :	
Feed speed :	50 cm/min			Name :	



Assessment

<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

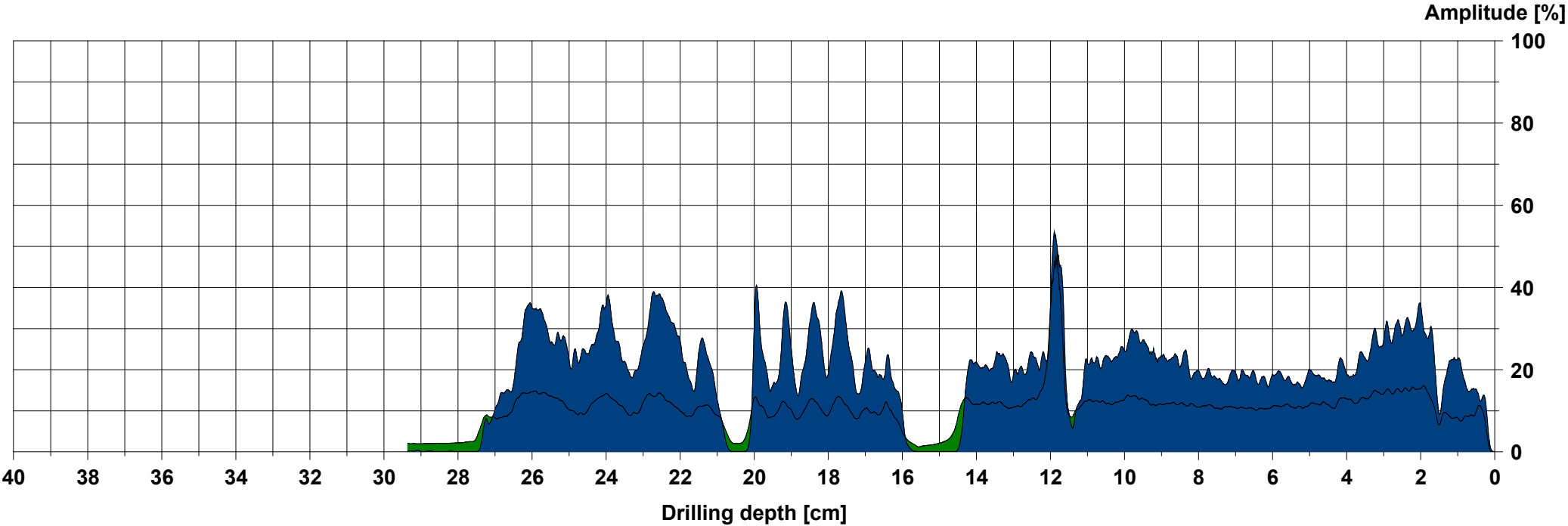
Comment

COMM 1991



Measuring / object data

Measurement no.	: 68	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 11	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 29,36 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 80/253	Species	:
Time	: 11:00:33	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

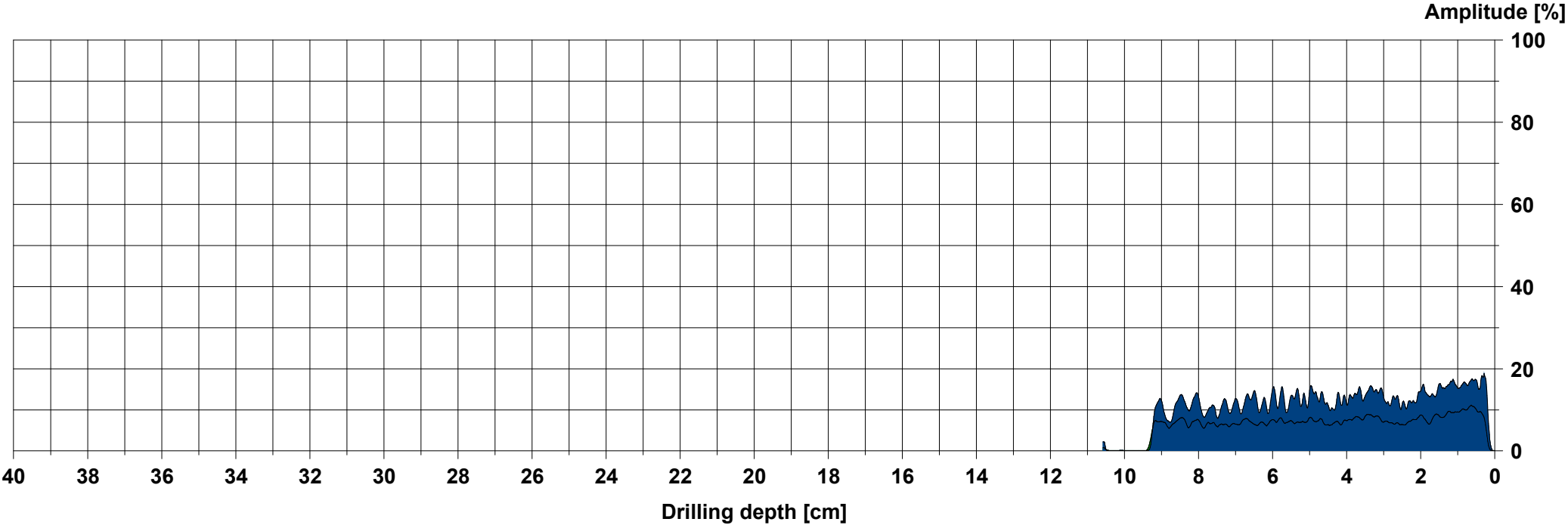
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

Comment

COMM 1991

Measuring / object data

Measurement no.	: 67	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 10	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 10,58 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 64/252	Species	:
Time	: 10:58:33	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

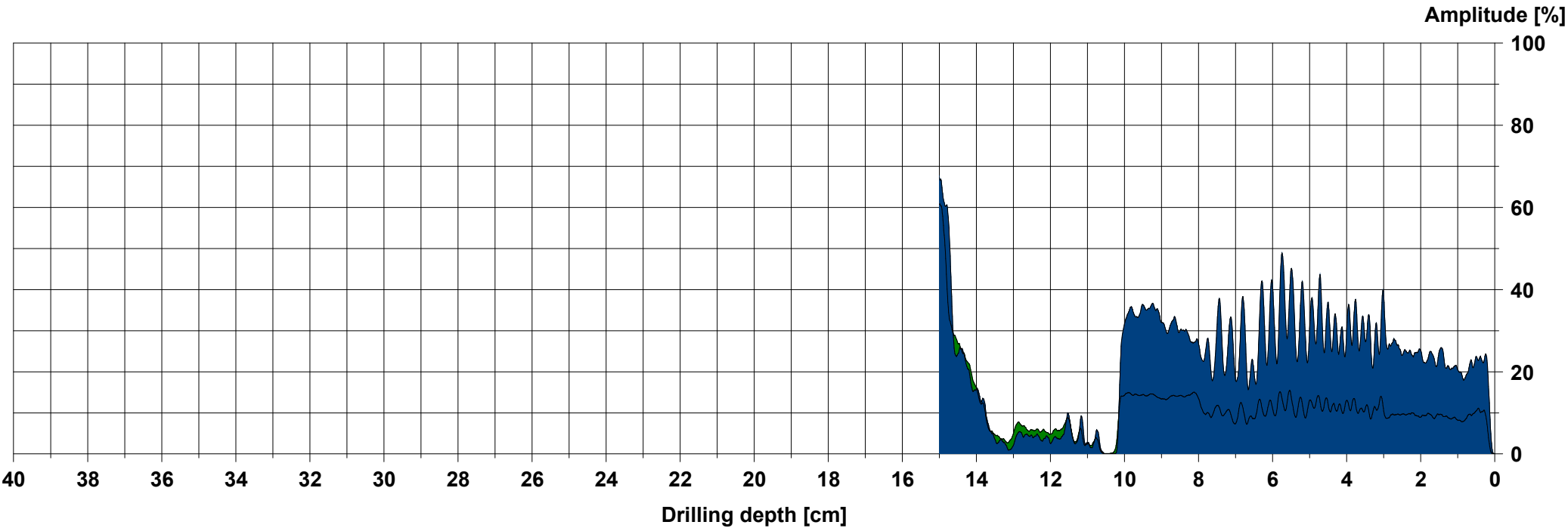
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

Comment

COMM 1991

Measuring / object data

Measurement no.	: 66	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 9	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 15,00 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 80/251	Species	:
Time	: 10:55:38	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

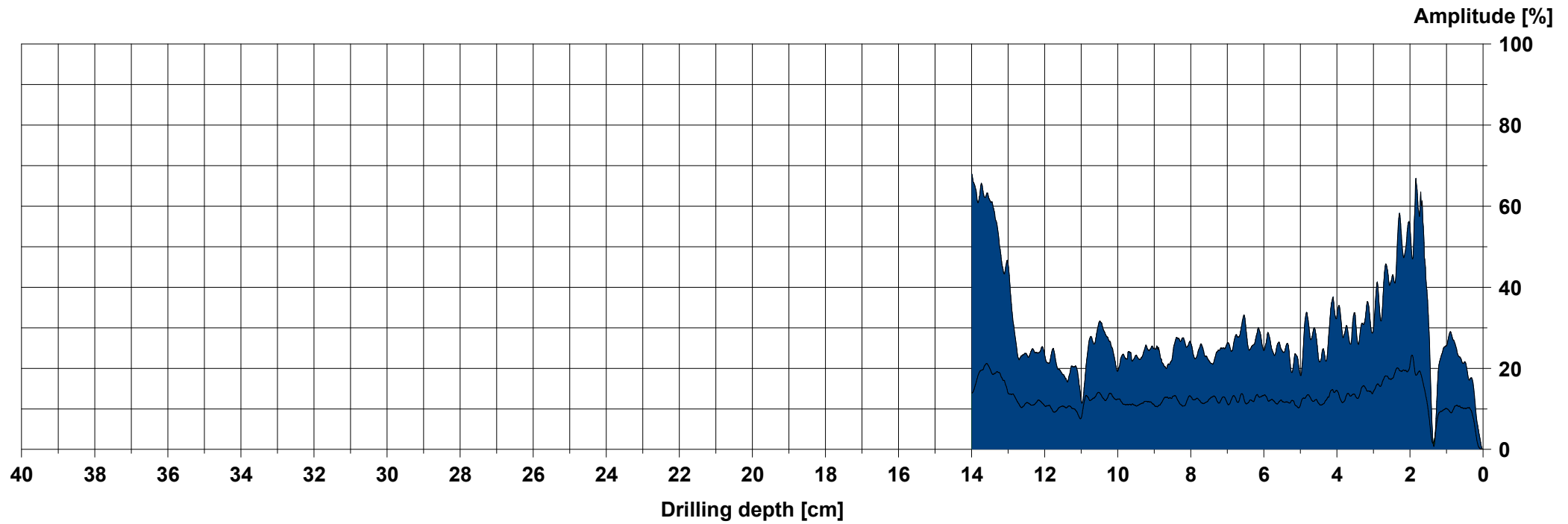
Comment

COMM 1991



## Measuring / object data

Measurement no. :	65	Needle speed :	2500 r/min	Diameter :	
ID number :	8	Needle state :	---	Level :	
Drilling depth :	13,99 cm	Tilt :	---	Direction :	
Date :	19.07.2019	Offset :	83/252	Species :	
Time :	10:54:05	Avg. curve :	off	Location :	
Feed speed :	50 cm/min	Name :			



## Assessment

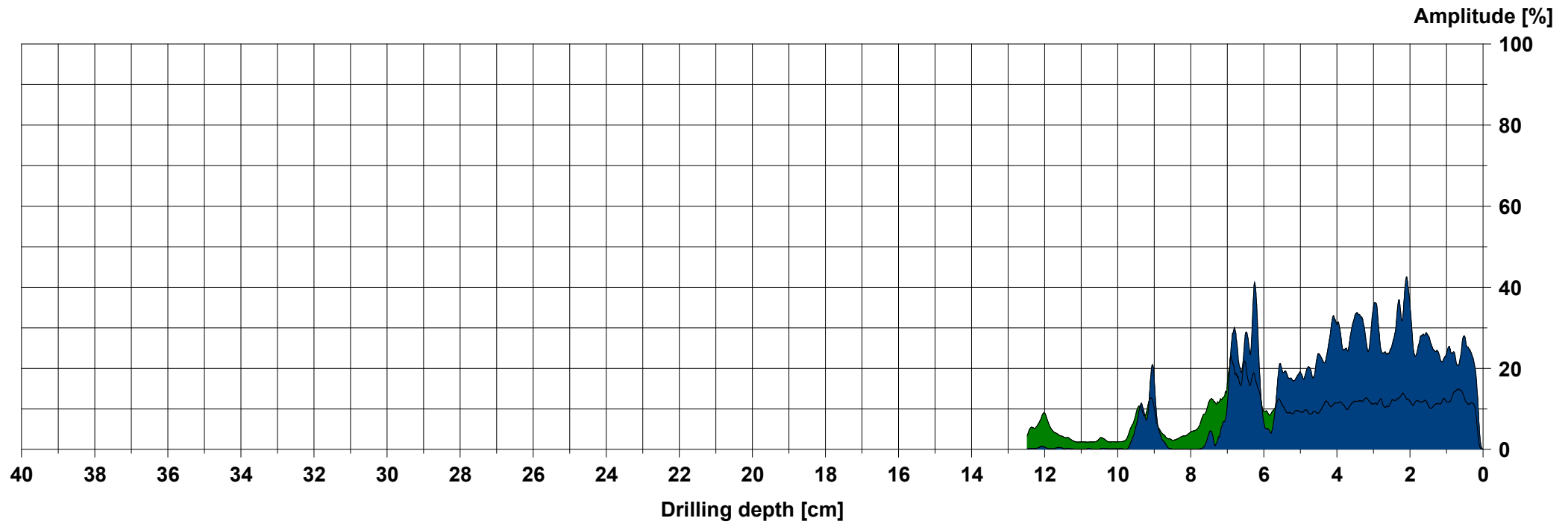
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

## Comment

COMM 1991

## Measuring / object data

Measurement no. :	63	Needle speed :	2500 r/min	Diameter :	
ID number :	7	Needle state :	---	Level :	
Drilling depth :	12,48 cm	Tilt :	---	Direction :	
Date :	19.07.2019	Offset :	83/255	Species :	
Time :	09:38:33	Avg. curve :	off	Location :	
Feed speed :	50 cm/min	Name :			



## Assessment

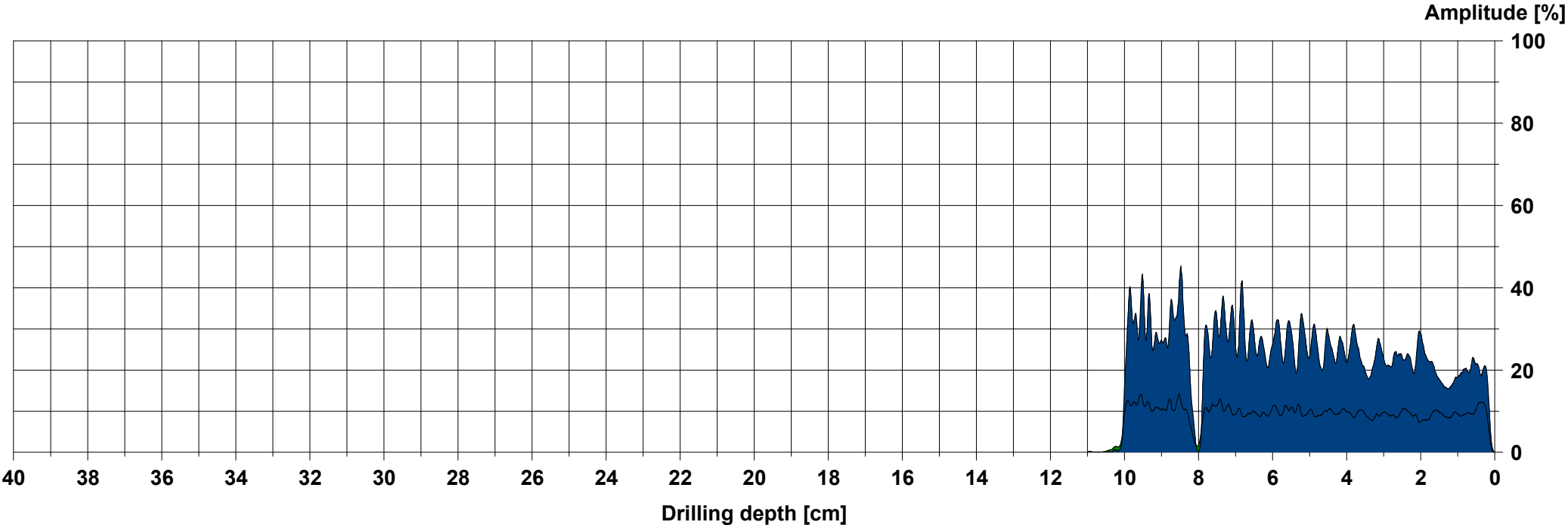
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

## Comment

COMM 1991

Measuring / object data

Measurement no.	: 62	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 6	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 10,98 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 84/249	Species	:
Time	: 09:37:26	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

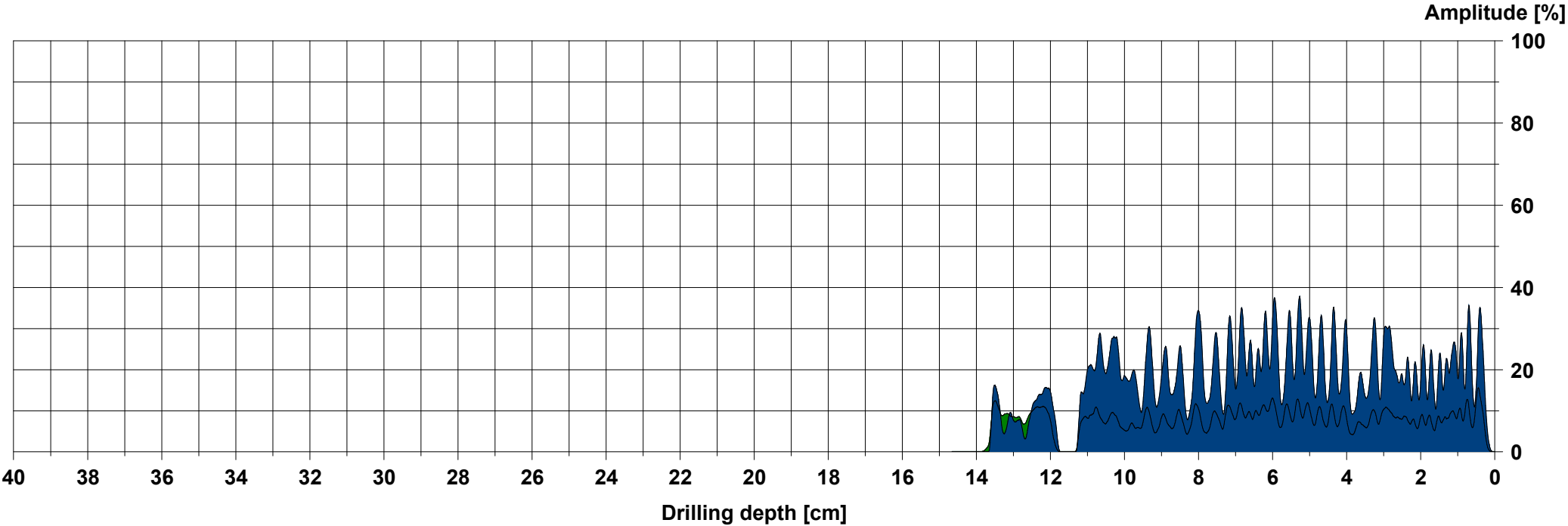
Comment

COMM 1991



Measuring / object data

Measurement no.	: 61	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 5	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 14,66 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 58/260	Species	:
Time	: 09:28:37	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

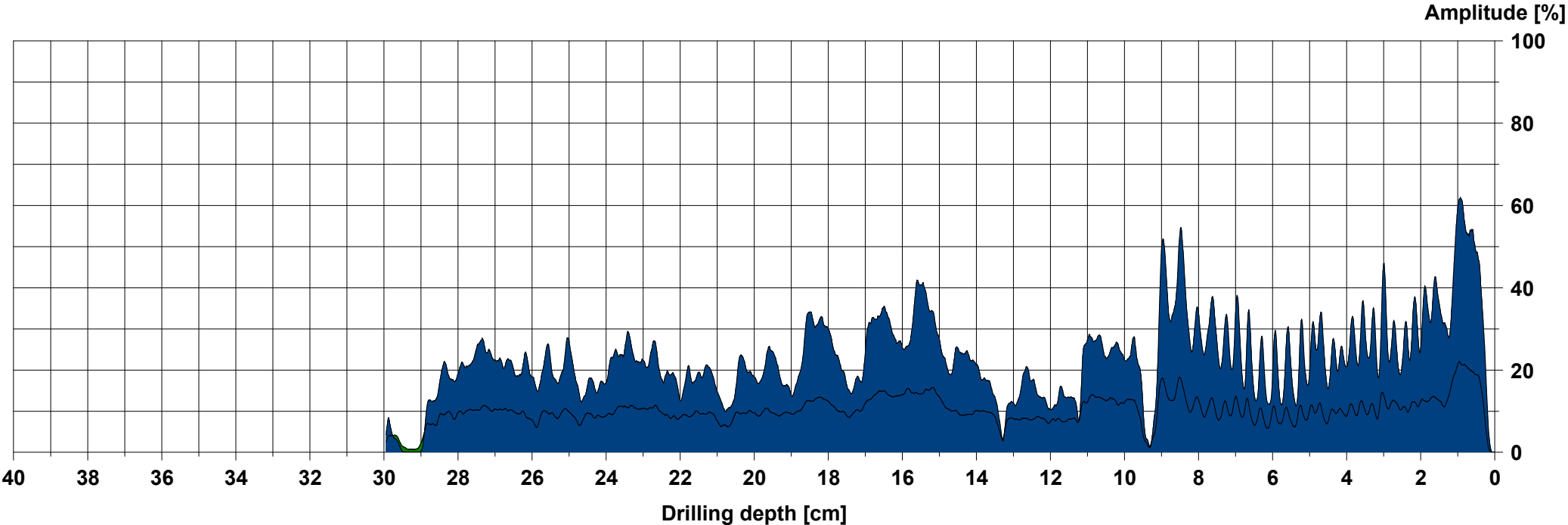
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

Comment

COMM 1991

Measuring / object data

Measurement no.	: 60	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 4	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 29,94 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 61/261	Species	:
Time	: 09:27:04	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

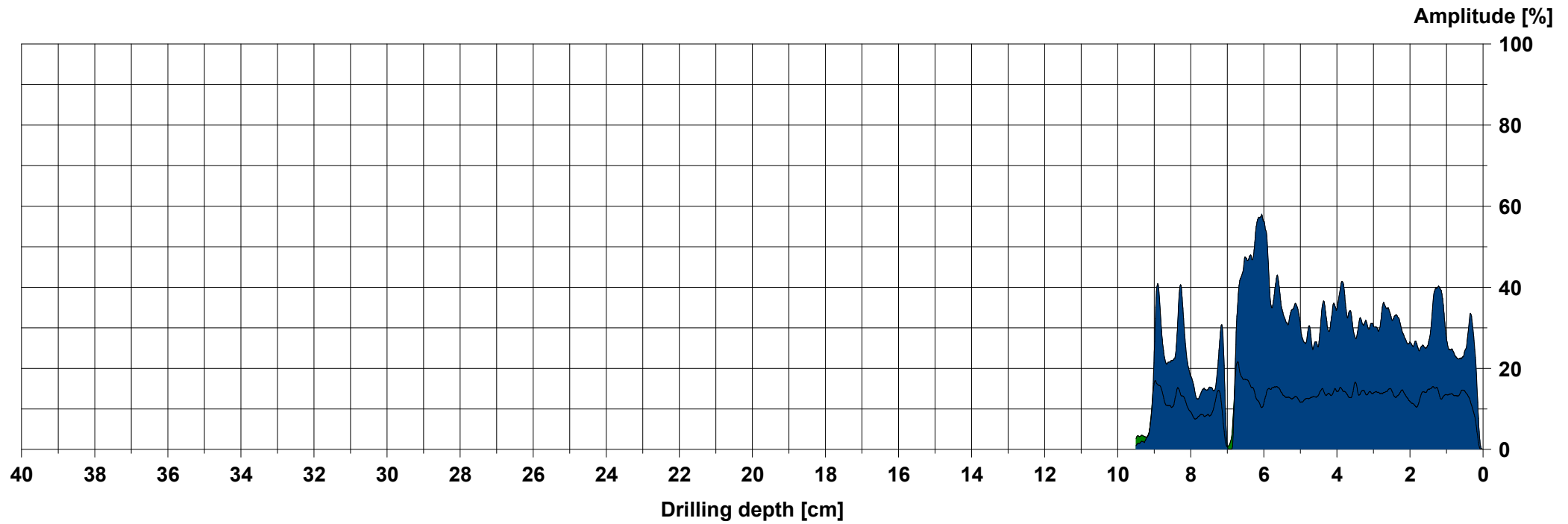
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

Comment

COMM 1991

## Measuring / object data

Measurement no. :	59	Needle speed :	2500 r/min	Diameter :	
ID number :	3	Needle state :	---	Level :	
Drilling depth :	9,50 cm	Tilt :	---	Direction :	
Date :	19.07.2019	Offset :	88/260	Species :	
Time :	09:09:51	Avg. curve :	off	Location :	
Feed speed :	50 cm/min	Name :			



## Assessment

<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

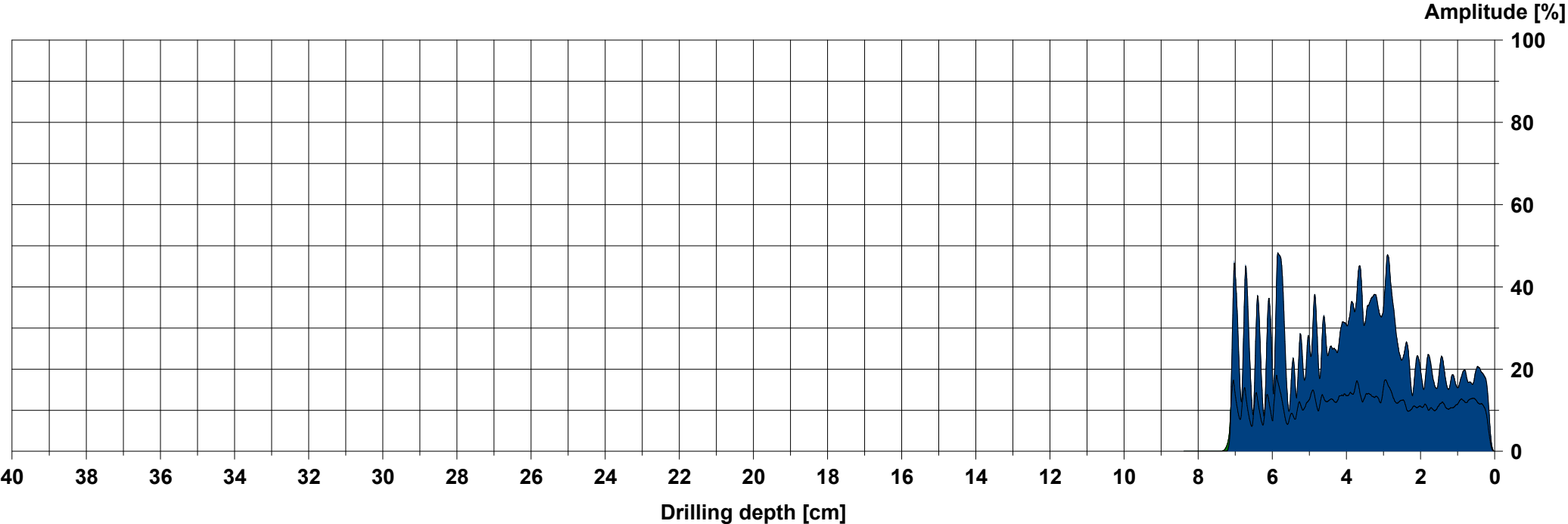
## Comment

COMM 1991



Measuring / object data

Measurement no.	: 58	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 2	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 8,39 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 88/260	Species	:
Time	: 09:08:36	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

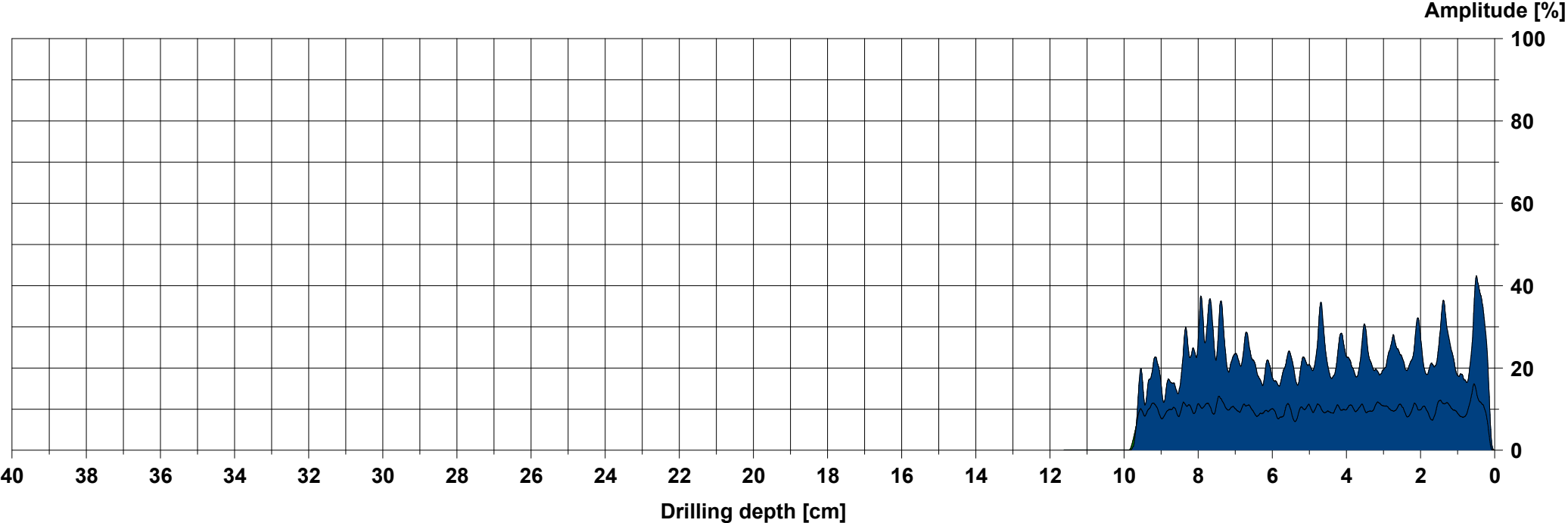
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

Comment

COMM 1991
-----------

Measuring / object data

Measurement no.	: 57	Needle speed	: 2500 r/min	Diameter	:
ID number	: 1	Needle state	: ---	Level	:
Drilling depth	: 11,62 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 19.07.2019	Offset	: 89/267	Species	:
Time	: 09:07:13	Avg. curve	: off	Location	:
Feed speed	: 50 cm/min			Name	:



Assessment

<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:
<input type="checkbox"/>	From	0,0 cm	to	0,0 cm	:

Comment

COMM 1991