



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

Al Comune di S. Maria C.V. (CE).

Dirigente Settore tecnico
Pianificazione e attività produttive
Arch. G. Riccio

RUP arch. A. Di Santillo

protocollo@santamariacv.postecert.it

Oggetto: PUA Galatina EST – Chiarimenti e integrazioni

Con la presente si dà riscontro alle osservazioni formulate dal Genio Civile di Caserta – Direzione per la Protezione Civile e uffici territoriali – nell’ambito del procedimento per l’acquisizione del parere ai sensi dell’art.89 del D.P.R. 380/01 e dell’art. 15 della L.R. n. 9/83, inerente il Piano Urbanistico Attuativo “Galatina Est” – per insediamento commerciale e attrezzature pubbliche in via Galatina promosso dal Comune di S. Maria C.V. (CE) e adottato con deliberazione della Giunta Comunale n.36 del 13/02/2026.

La documentazione tecnica del PUA, trasmessa dal Comune di S. Maria C. V., acquisita dal Genio Civile di Caserta al protocollo 0032010 del 10/06//2026, è stata oggetto di richiesta di chiarimenti e integrazioni.

Nello specifico il Genio Civile di Caserta osserva quanto segue:

“ Dall’esame della documentazione resa disponibile con nota prot. 23268 del 27/04/2026, acquisita al prot. reg. n. 0394730/2026 del 27/04/2026, al link dedicato al PUA Galatina EST del sito Istituzionale di codesta amministrazione è risultato che lo studio geologico-sismico ha restituito una Carta della Stabilità di dettaglio (1:2000) che conferma la criticità dell’area manifestata nella Carta di stabilità Sc. 1:5000 del PUC ovvero che l’area è *ad alto rischio potenziale dissesto*.

Per quanto sopra riportato, con particolare riferimento all’alto rischio di potenziale dissesto dell’area rappresentato nella carta della stabilità del PUA, si richiede di approfondire lo studio dell’area con le indagini necessarie e idonee a confermare, escludere o modificare tale perimetrazione. Laddove non sia possibile escludere la presenza di tale rischio potenziale, definire eventuali *zone di suscettibilità* con relative prescrizioni e/o Zone di Rispetto (rif. *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da cavità sotterranee*). ”



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

In merito ai suddetti punti, per la parte di propria competenza (geologica), si forniscono i dovuti chiarimenti e integrazioni:

E' stata programmata ed eseguita un'indagine geologica, geotecnica e sismica di **dettaglio distribuita sull'intera area del PUA**, investigando anche le aree a parcheggio, verde pubblico, viabilità interna e le ulteriori opere di urbanizzazione. Pertanto è stato eseguito il seguente programma di indagini tecniche:

Indagini geologiche, geotecniche e geofisiche eseguite (anno 2024):

- N. 3 Sondaggi a carotaggio continuo
- N. 4 Prove penetrometriche dinamiche SPT
- N. 3 Prelievo campione indisturbato
- N. 3 Analisi Geotecniche di Laboratorio
- N. 2 Prove sismiche M.A.S.W.
- N. 1 Misura sismica HVSR

Indagini geologiche, geotecniche e geofisiche integrative eseguite (anno 2026)

- N. 11 prove penetrometriche DPSH
- N. 5 profili di Tomografia elettrica di tipo "Dipolo-Dipolo" di lunghezza di 94 metri e con una profondità di investigazione di 19 metri
- N. 1 Prova sismica di tipo Masw.

Tutte le indagini eseguite sono state riportate nella "**carta delle ubicazioni**" che copre in modo esaustivo ed affidabile **l'intero lotto** " PUA Galatina Est" .

Alla luce dei risultati acquisiti è stata pertanto ridefinita la Carta della stabilità dell'area PUA Galatina Est come "**AREA STABILE**".

Importante nota geologica dell'area

Dal punto di vista litostratigrafico, si rileva la presenza di una copertura di materiale di riporto (incoerente) fino ad un massimo di 4,50 mt. dal pc., a cui fa seguito una sabbia piroclastica marrone (incoerente) fino ad una quota di circa 7,50 mt dal p.c., registrandosi la presenza di un livello freatico a quota di circa 9,00 mt. dal p.c..

Tali elementi rappresentano condizioni che impediscono la realizzazione di opere sotterranee escludendo di fatto la possibilità di trovare cavità nei terreni prima della falda.



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

Conclusioni

Il presente elaborato costituisce integrazione allo Studio Geologico-Sismico già depositato.

Elementi di rischio

Dggetto	Descrizione	Si	No
Scenario	• Instabilità dei versanti		X
	• Cedimenti e presenza di cavità		X
	• Liquefazione		X
	• Amplificazione topografica		X
	• Amplificazione stratigrafica		X
	• Comportamenti differenziali		X
	• Classe sismica		C
	• Frane e erosioni		X
	• Faglie attive e capaci		X
	• Presenza di gas attivi nel sottosuolo		X
	• Presenza di falda		9,00mt. dal p.c.
Vincoli	• Area soggetta alla pianificazione dell'Autorità di Bacino		X
	• Area soggetta a vincolo idrogeologico		X
	• Area di salvaguardia delle opere di captazione ad uso acquedottistico idropotabile		X

Avendo fornito i chiarimenti e le integrazioni richieste :

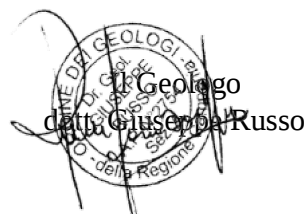
“Si può responsabilmente affermare che l’area esaminata presenta condizioni geologiche idonee alla esecuzione dell’intervento previsto in progetto ed è compatibile con le condizioni geomorfologiche del territorio ai sensi dell’art. 89 del DPR 380/01, DPR 447/98, art. 5 e L.R. 9/83 e sue modifiche ed integrazioni.”

Allegati:

1. Prove penetrometriche DPSH
2. Profili di Tomografia elettrica di tipo “Dipolo-Dipolo”
3. Prova sismica di tipo Masw.
4. Carta delle Ubicazioni anno 2026
5. Carte Della Stabilità anno 2026

Tanto dovuto per quanto richiesto.

Santa Maria Capua Vetere 22/06/2026



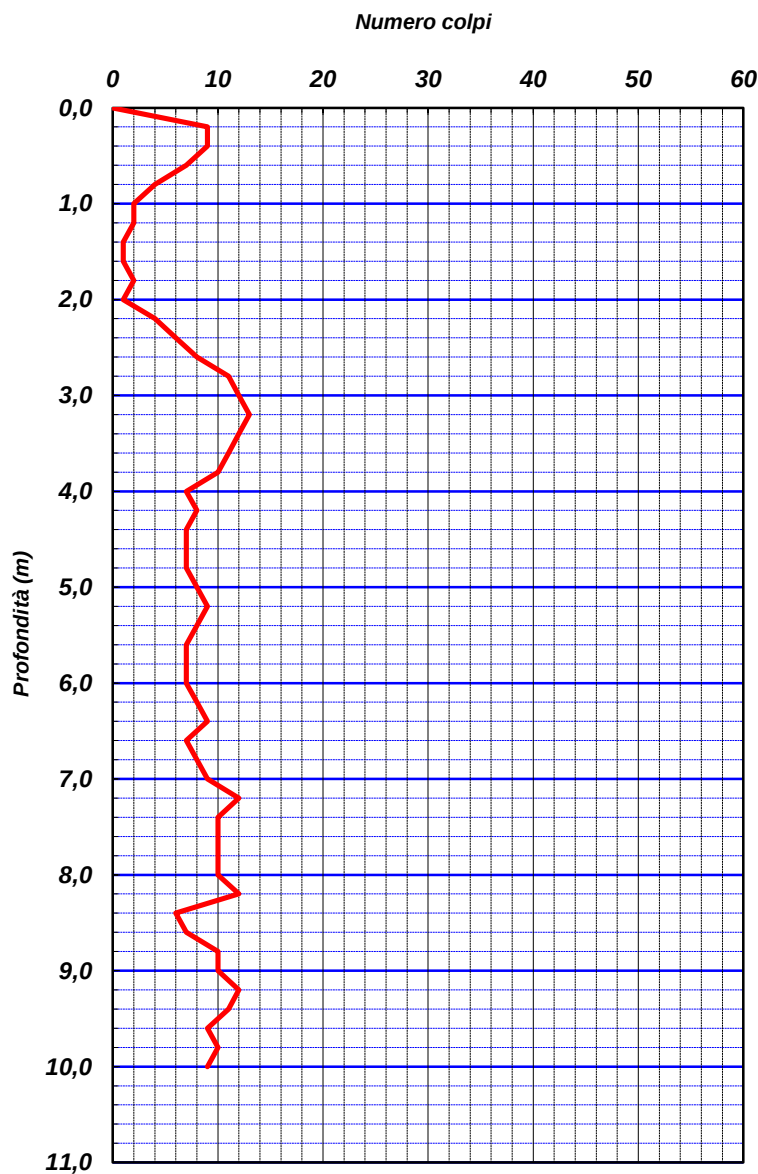


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0911/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 1
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	12				
0,20	9	8,40	6				
0,40	9	8,60	7				
0,60	7	8,80	10				
0,80	4	9,00	10				
1,00	2	9,20	12				
1,20	2	9,40	11				
1,40	1	9,60	9				
1,60	1	9,80	10				
1,80	2	10,00	9				
2,00	1						
2,20	4						
2,40	6						
2,60	8						
2,80	11						
3,00	12						
3,20	13						
3,40	12						
3,60	11						
3,80	10						
4,00	7						
4,20	8						
4,40	7						
4,60	7						
4,80	7						
5,00	8						
5,20	9						
5,40	8						
5,60	7						
5,80	7						
6,00	7						
6,20	8						
6,40	9						
6,60	7						
6,80	8						
7,00	9						
7,20	12						
7,40	10						
7,60	10						
7,80	10						
8,00	10						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. GIUSEPPE D'ONOFRIO
 Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

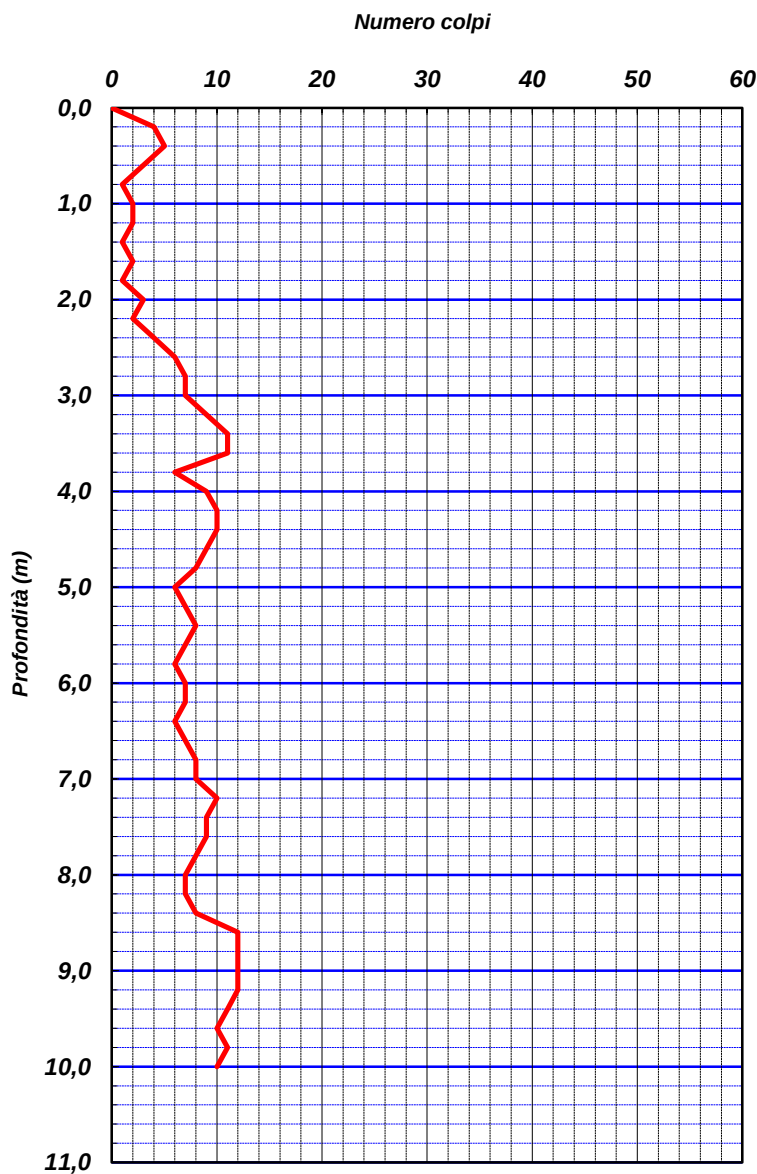


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0912/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 2
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	7				
0,20	4	8,40	8				
0,40	5	8,60	12				
0,60	3	8,80	12				
0,80	1	9,00	12				
1,00	2	9,20	12				
1,20	2	9,40	11				
1,40	1	9,60	10				
1,60	2	9,80	11				
1,80	1	10,00	10				
2,00	3						
2,20	2						
2,40	4						
2,60	6						
2,80	7						
3,00	7						
3,20	9						
3,40	11						
3,60	11						
3,80	6						
4,00	9						
4,20	10						
4,40	10						
4,60	9						
4,80	8						
5,00	6						
5,20	7						
5,40	8						
5,60	7						
5,80	6						
6,00	7						
6,20	7						
6,40	6						
6,60	7						
6,80	8						
7,00	8						
7,20	10						
7,40	9						
7,60	9						
7,80	8						
8,00	7						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

I.GEO. S.p.A.
 Il direttore tecnico PPE & C.
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 PASTORANO (CE)
 Part.Iva e Codi. Fisc. 01956710618

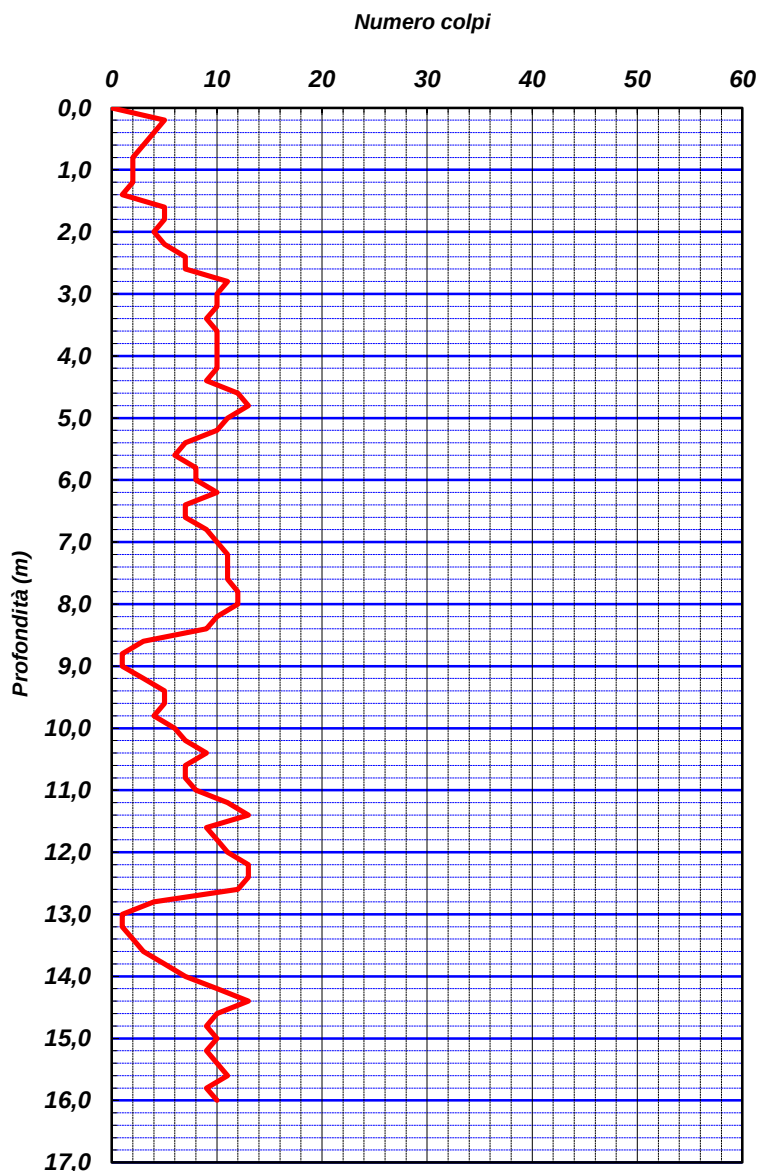


Indagini geonostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geonostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0913/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 3
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	10				
0,20	5	8,40	9				
0,40	4	8,60	3				
0,60	3	8,80	1				
0,80	2	9,00	1				
1,00	2	9,20	3				
1,20	2	9,40	5				
1,40	1	9,60	5				
1,60	5	9,80	4				
1,80	5	10,00	6				
2,00	4	10,20	7				
2,20	5	10,40	9				
2,40	7	10,60	7				
2,60	7	10,80	7				
2,80	11	11,00	8				
3,00	10	11,20	11				
3,20	10	11,40	13				
3,40	9	11,60	9				
3,60	10	11,80	10				
3,80	10	12,00	11				
4,00	10	12,20	13				
4,20	10	12,40	13				
4,40	9	12,60	12				
4,60	12	12,80	4				
4,80	13	13,00	1				
5,00	11	13,20	1				
5,20	10	13,40	2				
5,40	7	13,60	3				
5,60	6	13,80	5				
5,80	8	14,00	7				
6,00	8	14,20	10				
6,20	10	14,40	13				
6,40	7	14,60	10				
6,60	7	14,80	9				
6,80	9	15,00	10				
7,00	10	15,20	9				
7,20	11	15,40	10				
7,40	11	15,60	11				
7,60	11	15,80	9				
7,80	12	16,00	10				
8,00	12						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
 Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

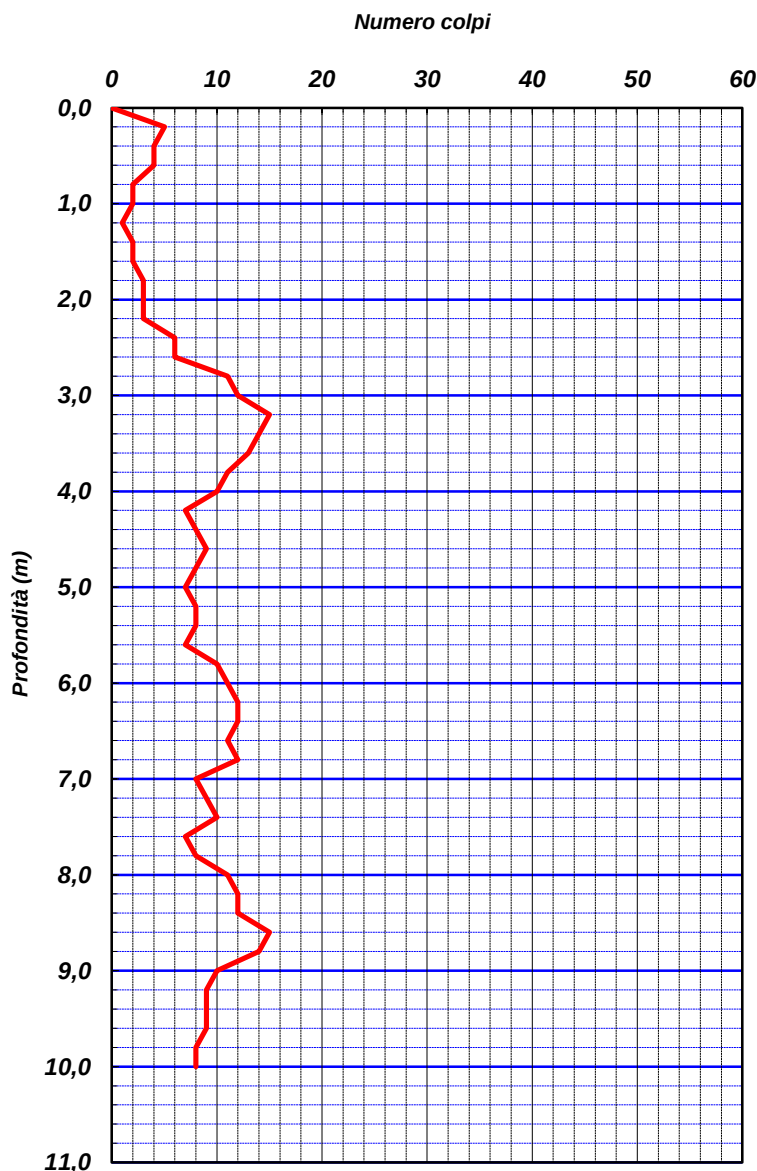


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0914/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 4
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	12				
0,20	5	8,40	12				
0,40	4	8,60	15				
0,60	4	8,80	14				
0,80	2	9,00	10				
1,00	2	9,20	9				
1,20	1	9,40	9				
1,40	2	9,60	9				
1,60	2	9,80	8				
1,80	3	10,00	8				
2,00	3						
2,20	3						
2,40	6						
2,60	6						
2,80	11						
3,00	12						
3,20	15						
3,40	14						
3,60	13						
3,80	11						
4,00	10						
4,20	7						
4,40	8						
4,60	9						
4,80	8						
5,00	7						
5,20	8						
5,40	8						
5,60	7						
5,80	10						
6,00	11						
6,20	12						
6,40	12						
6,60	11						
6,80	12						
7,00	8						
7,20	9						
7,40	10						
7,60	7						
7,80	8						
8,00	11						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

i.GEO S.a.s.
 il direttore tecnico
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

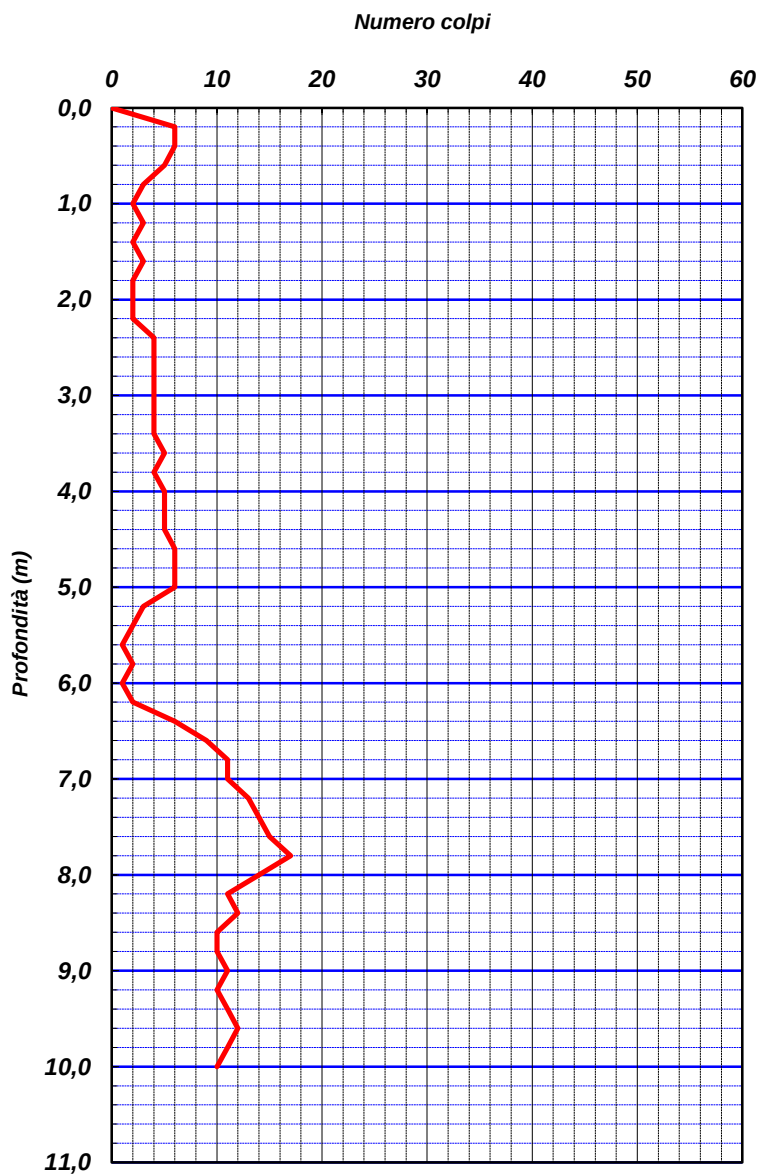


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0915/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 5
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	11				
0,20	6	8,40	12				
0,40	6	8,60	10				
0,60	5	8,80	10				
0,80	3	9,00	11				
1,00	2	9,20	10				
1,20	3	9,40	11				
1,40	2	9,60	12				
1,60	3	9,80	11				
1,80	2	10,00	10				
2,00	2						
2,20	2						
2,40	4						
2,60	4						
2,80	4						
3,00	4						
3,20	4						
3,40	4						
3,60	5						
3,80	4						
4,00	5						
4,20	5						
4,40	5						
4,60	6						
4,80	6						
5,00	6						
5,20	3						
5,40	2						
5,60	1						
5,80	2						
6,00	1						
6,20	2						
6,40	6						
6,60	9						
6,80	11						
7,00	11						
7,20	13						
7,40	14						
7,60	15						
7,80	17						
8,00	14						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
 Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

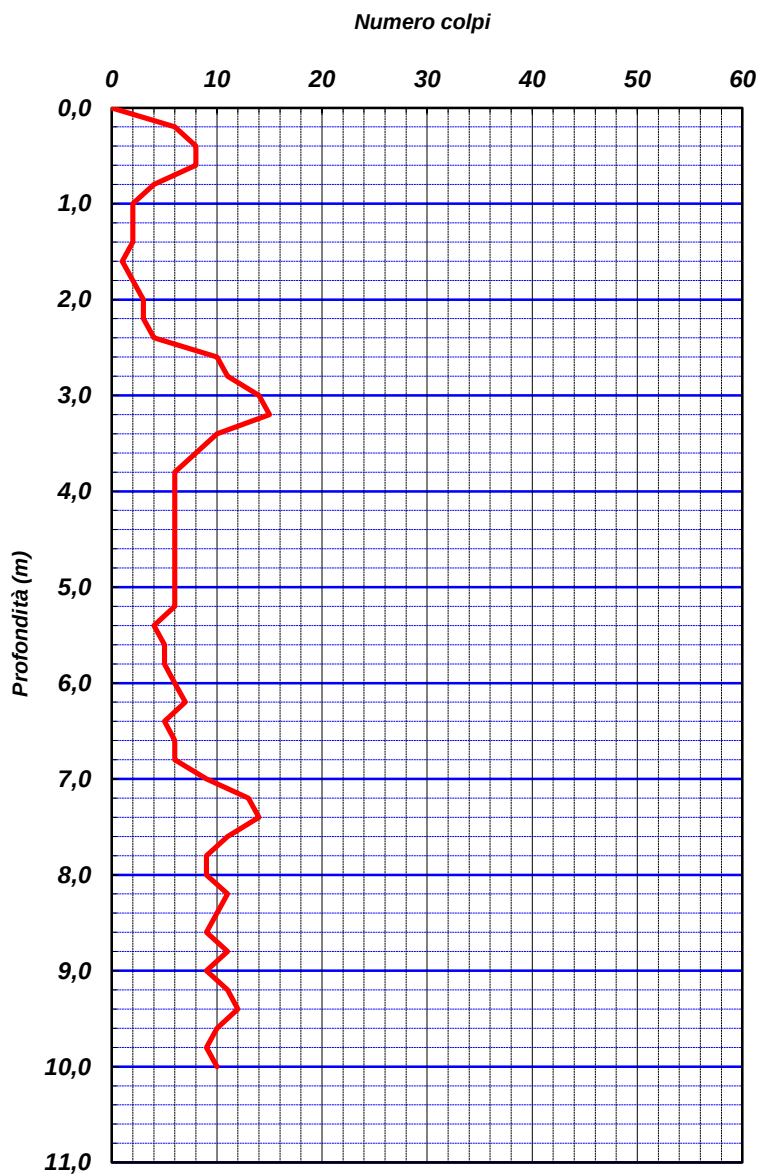


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0916/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 6
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	11				
0,20	6	8,40	10				
0,40	8	8,60	9				
0,60	8	8,80	11				
0,80	4	9,00	9				
1,00	2	9,20	11				
1,20	2	9,40	12				
1,40	2	9,60	10				
1,60	1	9,80	9				
1,80	2	10,00	10				
2,00	3						
2,20	3						
2,40	4						
2,60	10						
2,80	11						
3,00	14						
3,20	15						
3,40	10						
3,60	8						
3,80	6						
4,00	6						
4,20	6						
4,40	6						
4,60	6						
4,80	6						
5,00	6						
5,20	6						
5,40	4						
5,60	5						
5,80	5						
6,00	6						
6,20	7						
6,40	5						
6,60	6						
6,80	6						
7,00	9						
7,20	13						
7,40	14						
7,60	11						
7,80	9						
8,00	9						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. Giuseppe D. Onofrio
 Part. Iva e Cod. Fisc. 01956710618

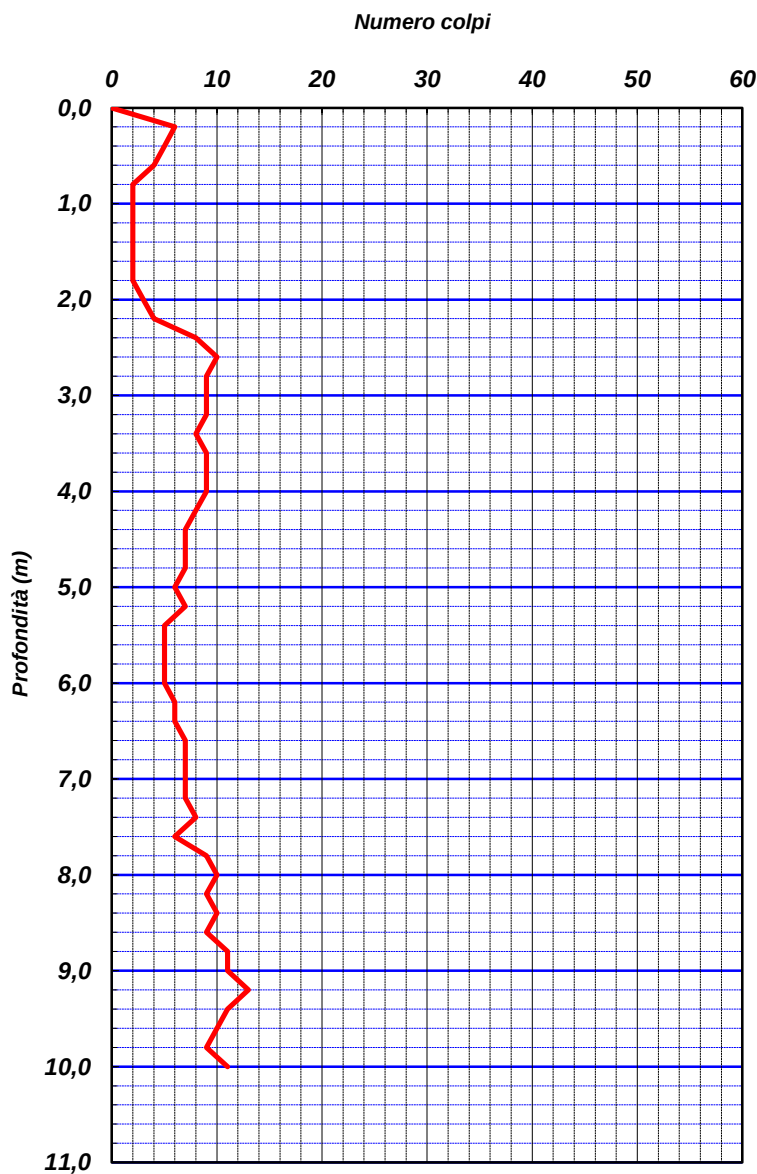


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0917/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 7
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	9				
0,20	6	8,40	10				
0,40	5	8,60	9				
0,60	4	8,80	11				
0,80	2	9,00	11				
1,00	2	9,20	13				
1,20	2	9,40	11				
1,40	2	9,60	10				
1,60	2	9,80	9				
1,80	2	10,00	11				
2,00	3						
2,20	4						
2,40	8						
2,60	10						
2,80	9						
3,00	9						
3,20	9						
3,40	8						
3,60	9						
3,80	9						
4,00	9						
4,20	8						
4,40	7						
4,60	7						
4,80	7						
5,00	6						
5,20	7						
5,40	5						
5,60	5						
5,80	5						
6,00	5						
6,20	6						
6,40	6						
6,60	7						
6,80	7						
7,00	7						
7,20	7						
7,40	8						
7,60	6						
7,80	9						
8,00	10						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
 Part.Iva e Cels. Fisc. 01956710618

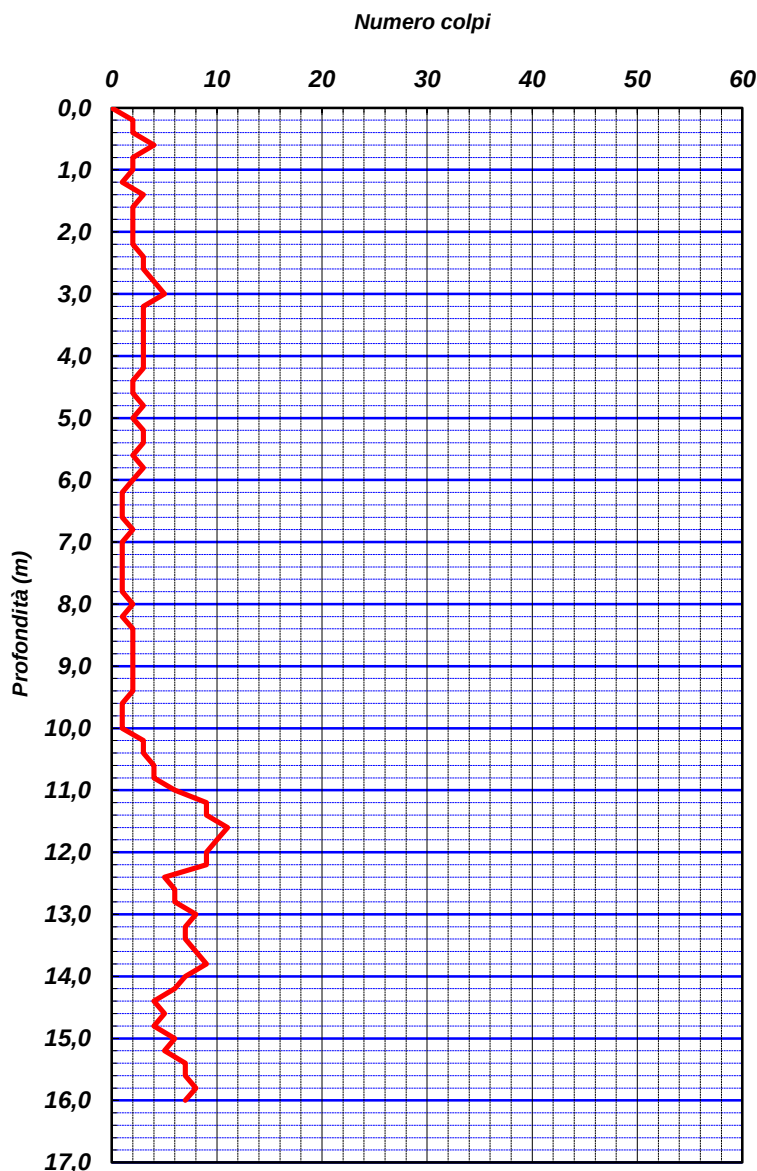


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0918/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 8
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	1				
0,20	2	8,40	2				
0,40	2	8,60	2				
0,60	4	8,80	2				
0,80	2	9,00	2				
1,00	2	9,20	2				
1,20	1	9,40	2				
1,40	3	9,60	1				
1,60	2	9,80	1				
1,80	2	10,00	1				
2,00	2	10,20	3				
2,20	2	10,40	3				
2,40	3	10,60	4				
2,60	3	10,80	4				
2,80	4	11,00	6				
3,00	5	11,20	9				
3,20	3	11,40	9				
3,40	3	11,60	11				
3,60	3	11,80	10				
3,80	3	12,00	9				
4,00	3	12,20	9				
4,20	3	12,40	5				
4,40	2	12,60	6				
4,60	2	12,80	6				
4,80	3	13,00	8				
5,00	2	13,20	7				
5,20	3	13,40	7				
5,40	3	13,60	8				
5,60	2	13,80	9				
5,80	3	14,00	7				
6,00	2	14,20	6				
6,20	1	14,40	4				
6,40	1	14,60	5				
6,60	1	14,80	4				
6,80	2	15,00	6				
7,00	1	15,20	5				
7,20	1	15,40	7				
7,40	1	15,60	7				
7,60	1	15,80	8				
7,80	1	16,00	7				
8,00	2						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
 i.Geo.s.a.s.
 Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

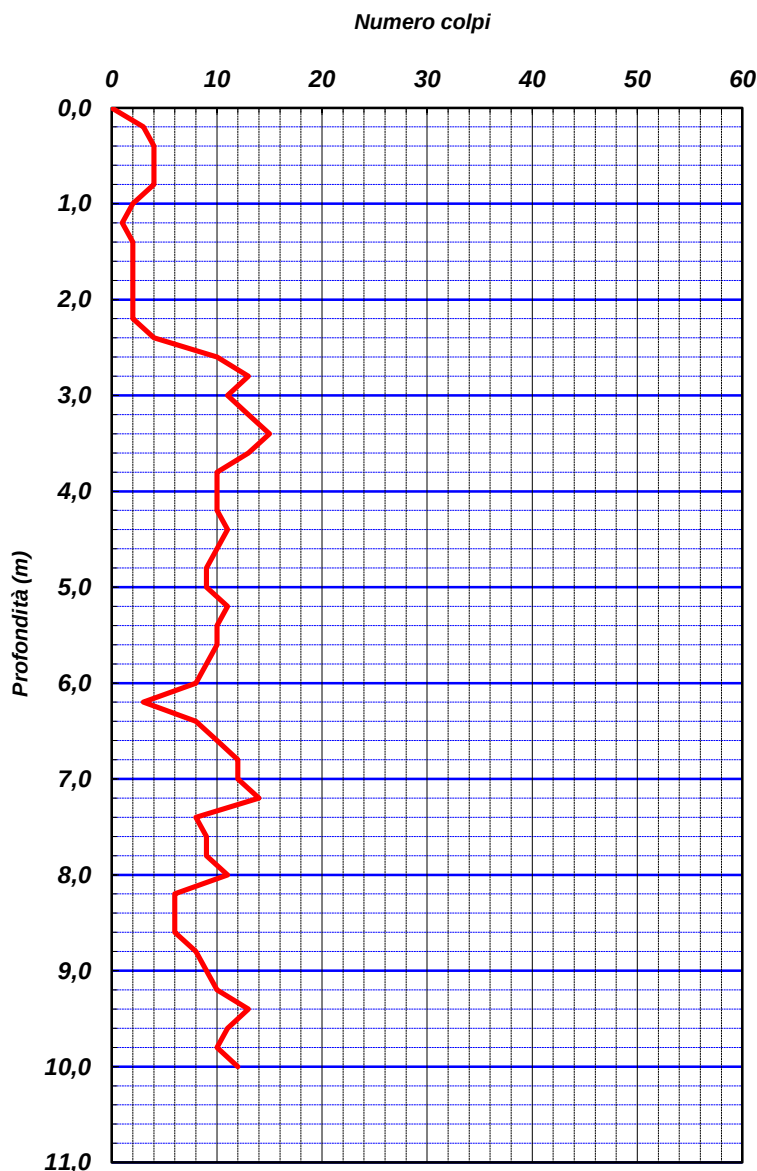


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0919/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 9
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	6				
0,20	3	8,40	6				
0,40	4	8,60	6				
0,60	4	8,80	8				
0,80	4	9,00	9				
1,00	2	9,20	10				
1,20	1	9,40	13				
1,40	2	9,60	11				
1,60	2	9,80	10				
1,80	2	10,00	12				
2,00	2						
2,20	2						
2,40	4						
2,60	10						
2,80	13						
3,00	11						
3,20	13						
3,40	15						
3,60	13						
3,80	10						
4,00	10						
4,20	10						
4,40	11						
4,60	10						
4,80	9						
5,00	9						
5,20	11						
5,40	10						
5,60	10						
5,80	9						
6,00	8						
6,20	3						
6,40	8						
6,60	10						
6,80	12						
7,00	12						
7,20	14						
7,40	8						
7,60	9						
7,80	9						
8,00	11						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. Giuseppe D. Onofrio
 Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

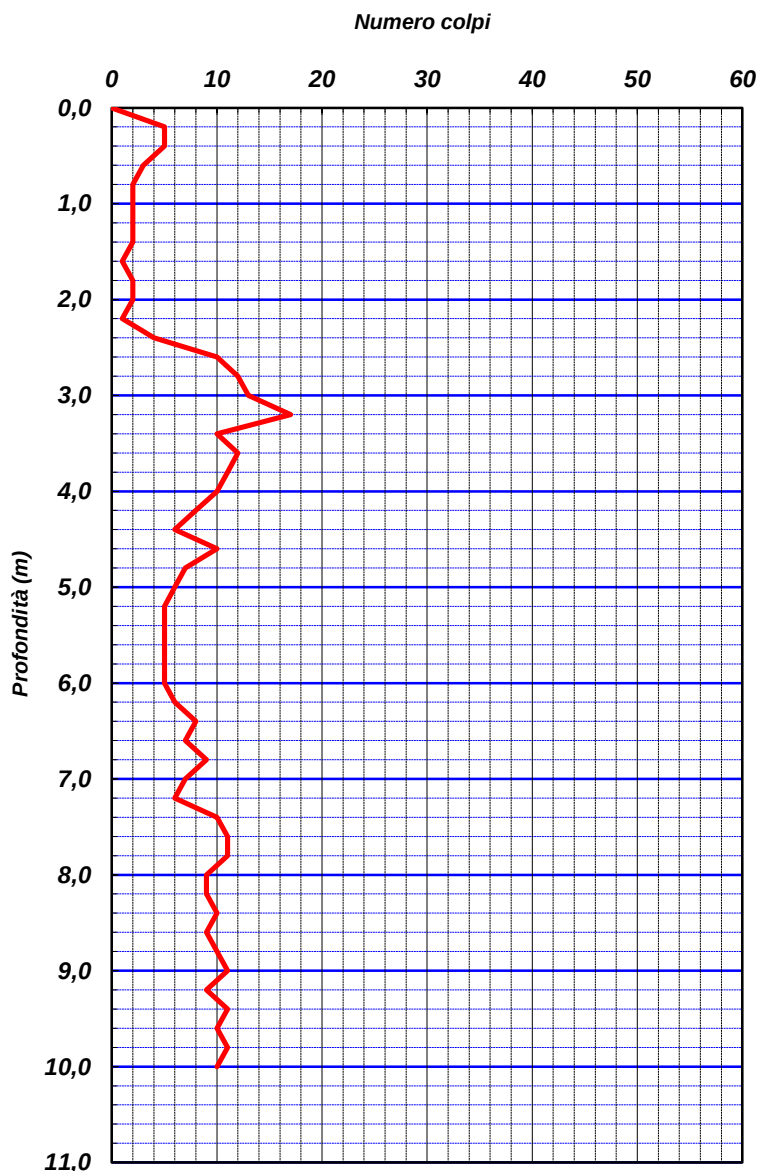


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0920/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 10
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	9				
0,20	5	8,40	10				
0,40	5	8,60	9				
0,60	3	8,80	10				
0,80	2	9,00	11				
1,00	2	9,20	9				
1,20	2	9,40	11				
1,40	2	9,60	10				
1,60	1	9,80	11				
1,80	2	10,00	10				
2,00	2						
2,20	1						
2,40	4						
2,60	10						
2,80	12						
3,00	13						
3,20	17						
3,40	10						
3,60	12						
3,80	11						
4,00	10						
4,20	8						
4,40	6						
4,60	10						
4,80	7						
5,00	6						
5,20	5						
5,40	5						
5,60	5						
5,80	5						
6,00	5						
6,20	6						
6,40	8						
6,60	7						
6,80	9						
7,00	7						
7,20	6						
7,40	10						
7,60	11						
7,80	11						
8,00	9						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 Dott. Geol. GIUSEPPE D'ONOFRIO
 Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

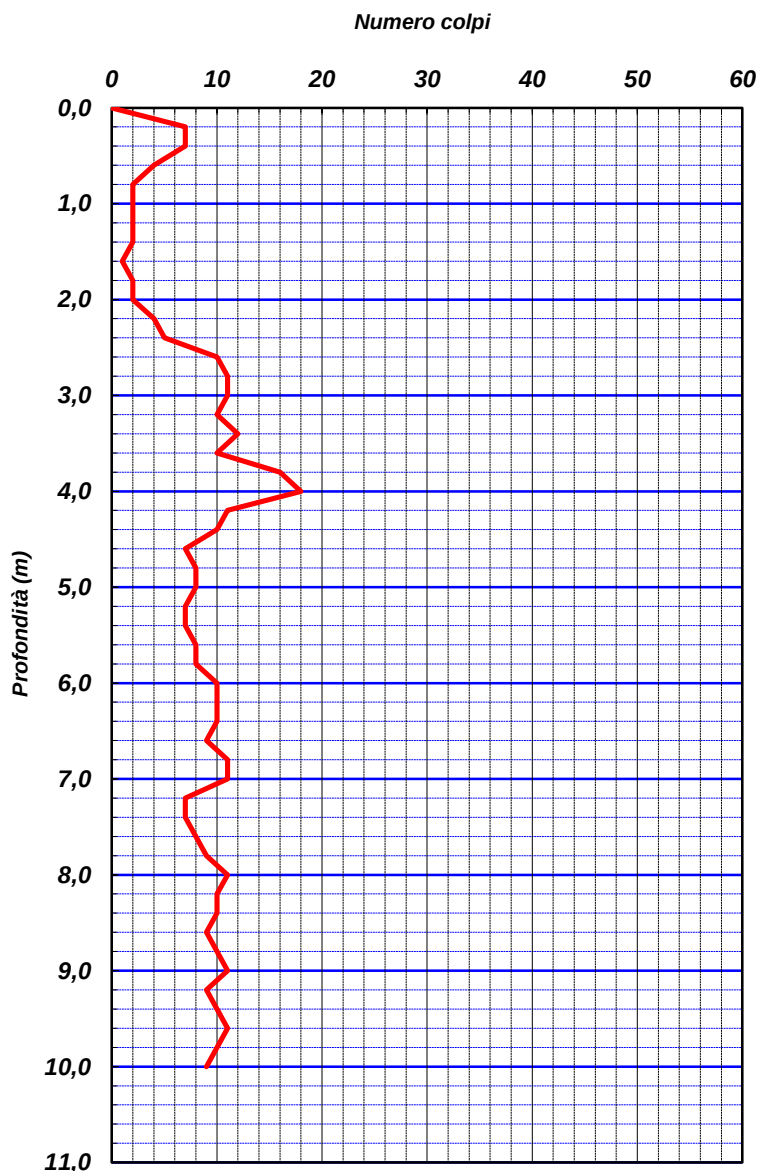


Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – Pali – Micropali
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel.-fax 0823/879116; cell. 338/1534202
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva: 01956710618
 ISO 9001:2015 QMS-05065959-19
 Attestazione SOA n. 109432/31/00 OS 20-B Class. I - Indagini Geognostiche
 valida fino al 10/03/2029 rilasciata da UNISOA SpA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Giuseppe Russo				
OGGETTO:	P.U.A. "Galatina Est" Ampliamento indagini geologiche			N° Certificato	0921/26
LOCALITA':	S.Maria C.V. (CE) via Galatina			Sigla Prova	DPSH 11
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	16/06/2026
DATA ESECUZIONE PROVA:	16/06/2026	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi	Prof.	num. colpi
0,00	0	8,20	10				
0,20	7	8,40	10				
0,40	7	8,60	9				
0,60	4	8,80	10				
0,80	2	9,00	11				
1,00	2	9,20	9				
1,20	2	9,40	10				
1,40	2	9,60	11				
1,60	1	9,80	10				
1,80	2	10,00	9				
2,00	2						
2,20	4						
2,40	5						
2,60	10						
2,80	11						
3,00	11						
3,20	10						
3,40	12						
3,60	10						
3,80	16						
4,00	18						
4,20	11						
4,40	10						
4,60	7						
4,80	8						
5,00	8						
5,20	7						
5,40	7						
5,60	8						
5,80	8						
6,00	10						
6,20	10						
6,40	10						
6,60	9						
6,80	11						
7,00	11						
7,20	7						
7,40	7						
7,60	8						
7,80	9						
8,00	11						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
 di DONOFRIO GIUSEPPE & C.
 Dott. Geol. Giuseppe Donofrio
 Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618



Via G. Garibaldi, 16 - CASAGIOVE (CE)

Tel. & Fax 0823/1702550

E-Mail: ggisas@libero.it

Cell. 339/7271088

COMUNE DI SANTA MARIA CAPUA VETERE

Provincia di CASERTA

**Indagine geofisica mediante l'esecuzione di n. 5
profili di tomografia elettrica (E.R.T.)
presso il lotto sito in Via Galatina**

Committente:

Dott. Geol. Giuseppe Russo

RELAZIONE GEOFISICA

Il Direttore Tecnico

Dott. Geol. Antonio D'Errico

G.G.I. s.a.s.
Il Direttore Tecnico
Dott. Geol. Antonio D'Errico
Antonio D'Errico

Casagiove, giugno 2026

INDICE

1. PREMESSA	1
2. TOMOGRAFIE ELETTRICHE SUPERFICIALI	3
2.1. STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	4
2.2. ANALISI DELLE E.R.T.	6
2.3. RISULTATI ED INTERPRETAZIONE DELLE E.R.T.	7

APPENDICE 1 – TOMOGRAFIE ELETTRICHE SUPERFICIALI

1. PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dal Dott. Geol. Giuseppe Russo, è stata eseguita un'indagine di carattere geofisico presso il lotto sito in Via Galatina, nel comune di Santa Maria Capua Vetere (CE).

Tale indagine è consistita nella realizzazione di:

- n° 5 Tomografie Elettriche Superficiali (**E.R.T.**), tipo “Dipolo-Dipolo”, con registrazione della Resistività.

In **figura 1** si riporta l'ubicazione dell'area in esame, mentre in **figura 2** si riporta l'ubicazione dei profili effettuati.

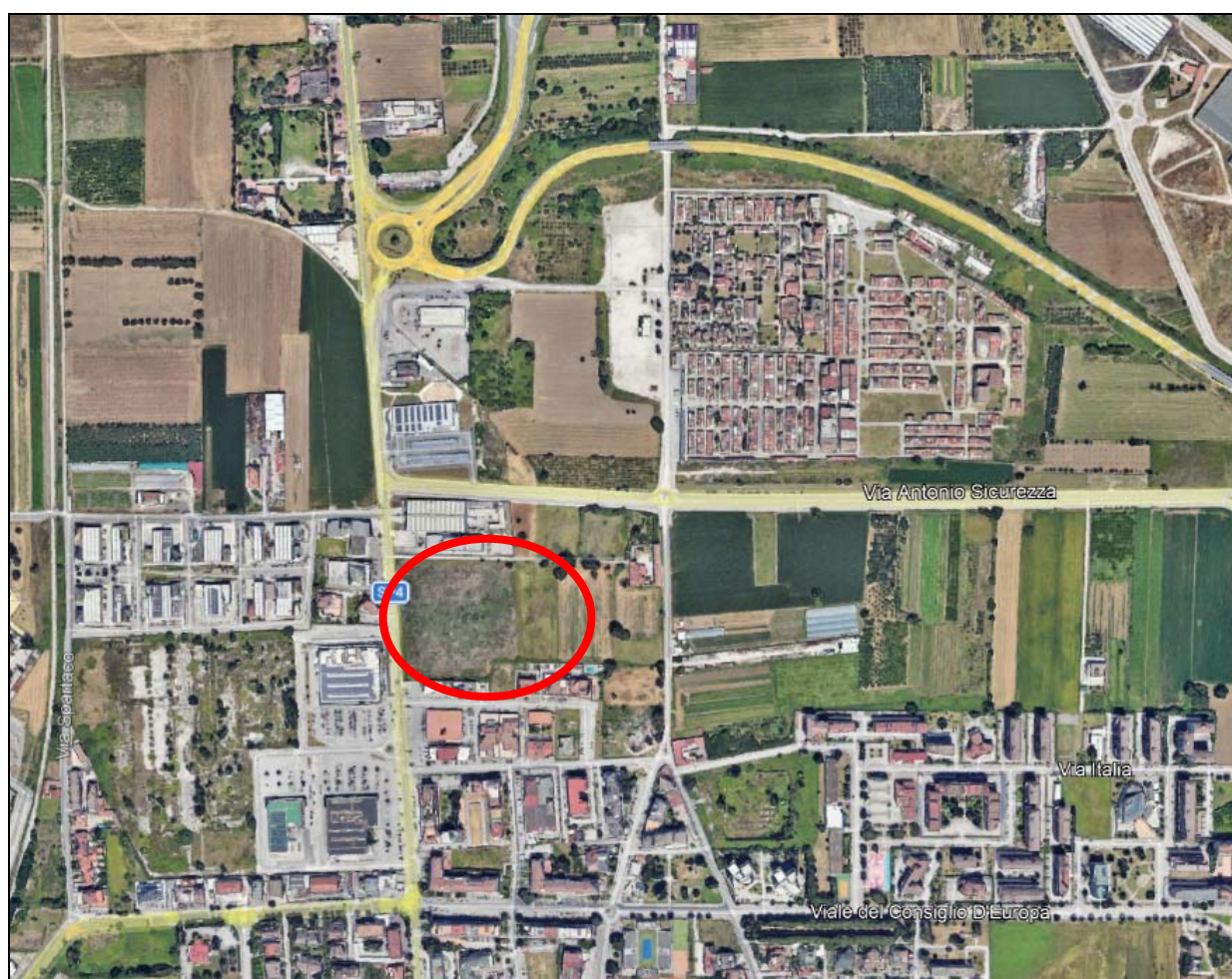


Figura 1 – Ubicazione dell'area in esame

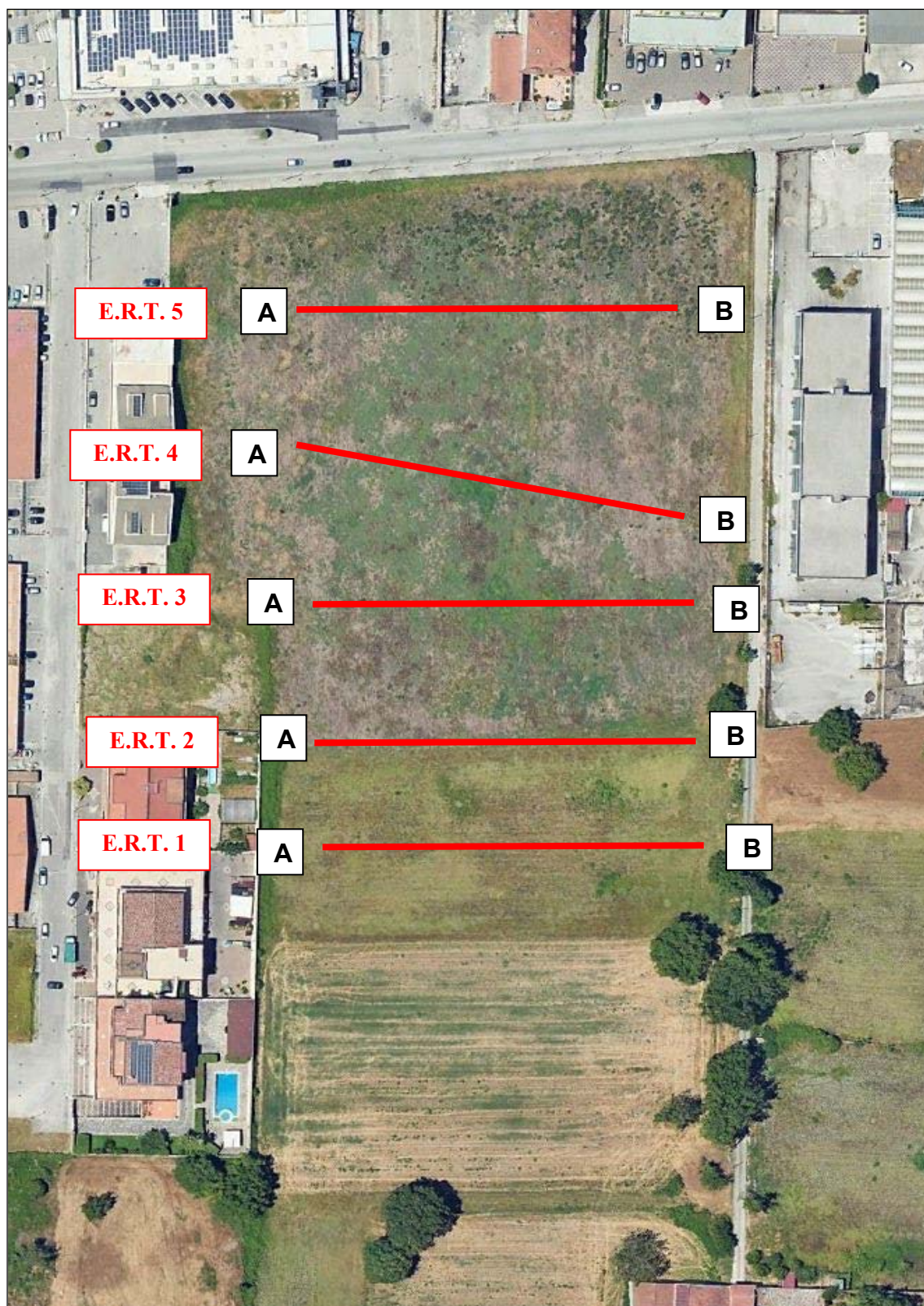


Figura 2 – Ubicazione delle prove effettuate

2. TOMOGRAFIE ELETTRICHE SUPERFICIALI

La tecnica geoelettrica della tomografia di superficie lungo un profilo (E.R.T.), consiste nella realizzazione di un'immagine di estremo dettaglio del comportamento areale della resistività elettrica lungo il piano della sezione verticale passante per il profilo scelto.

La **figura 3** mostra schematicamente il procedimento di campagna per la realizzazione di una pseudo-sezione geologica con la tecnica tomografica dipolare. La corrente elettrica è immessa nel sottosuolo mediante un dipolo caratterizzato da due elettrodi contigui A e B posti a distanza δ l'uno dall'altro. La misura della tensione, creata dal flusso di corrente, è effettuata mediante un secondo dipolo, in linea con il precedente, anch'esso caratterizzato da due elettrodi contigui, M ed N, distanti di nuovo δ l'uno dall'altro.

La distanza fra gli elettrodi di corrente e di potenziale più vicini fra loro, precisamente B ed M, è regolata in maniera da risultare un numero intero n di volte l'ampiezza dipolare δ . La procedura tomografica di campagna corrisponde ad un'assegnata posizione di uno dei due dipoli lungo il profilo, che viene mantenuto fisso mentre l'altro dipolo si allontana progressivamente dal primo lungo il medesimo profilo, assegnando valori crescenti ad n (1, 2, ... n). La rappresentazione più adeguata dell'insieme di tutti i risultati conseguiti consiste nell'attribuire ciascun valore di resistività apparente al punto di intersezione tra due linee oblique, convergenti verso il basso, ubicati nelle posizioni cui competono le misure di corrente e tensione dalle quali nasce il valore di resistività apparente in considerazione. Le resistività apparenti, distribuite come detto nei punti della griglia conseguente alle varie disposizioni mutue dei due dipoli, vengono poi sottoposte ad una valutazione comparativa, che si concretizza nel tracciamento di una famiglia di isolinee di resistività apparente. Il quadro d'insieme che ne deriva, eventualmente rifinito con l'uso di una scala di colori tra settori contigui, rappresenta di fatto l'immagine tomografica del sottosuolo lungo il profilo scelto.

La profondità di investigazione è pari a circa $1/5$ della lunghezza dello stendimento.

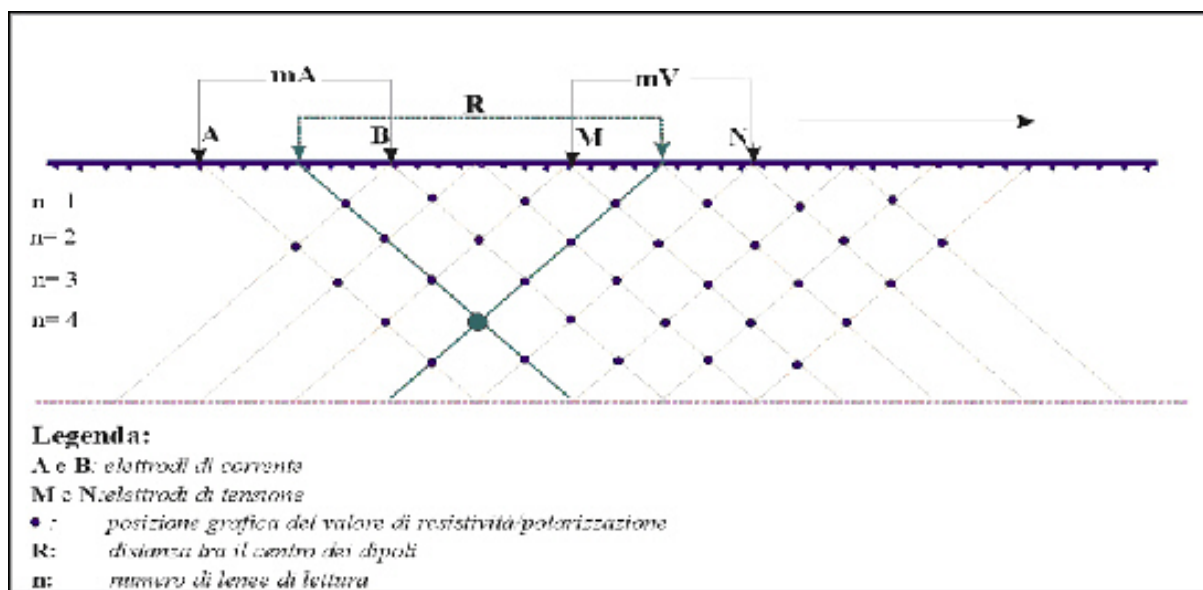


Figura 3 – Schema di esecuzione della Tomografia Elettrica "Dipolo-Dipolo"

2.1. STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Il georesistivimetro utilizzato è **X612-EM+** prodotto dalla M.A.E. Srl, di nuova concezione per misure di resistività, Tomografia Elettrica Multielettrodo, misura dei potenziali spontanei, caricabilità, polarizzazione indotta (I.P.) o S.E.V. (Sondaggio Elettrico Verticale). La strumentazione integra al suo interno tutto il necessario per effettuare prospezioni geoelettriche multielettrodo con 48 elettrodi integrati. Caratteristica principale di questa strumentazione è 'altissima velocità di esecuzione dei sondaggi, resa possibile dall'adozione di una nuova ed innovativa piattaforma di acquisizione dati che rende possibile l'acquisizione dati simultanea sulla quasi totalità dei canali che equipaggiano la strumentazione. La X612-EM+ è dotata della funzione "preview" che consente all'utente di visualizzare una anteprima della pseudosezione derivata dal treno di dati appena acquisiti direttamente in campagna. L'utilizzo di questa funzione consente all'operatore la verifica immediata dei dati registrati. La strumentazione effettua la misura oppure il ciclo di misura impostato dall'utente in modalità automatica. Una volta concluso il ciclo di misura i dati acquisiti possono essere immediatamente visualizzati tramite la funzione "preview", il cui utilizzo consente all'operatore la verifica immediata dei dati registrati, e processati con i relativi software di elaborazione dati. La potenza di

250 Watt del generatore interno può essere incrementata fino a 600 Watt con l'utilizzo di un generatore esterno opzionale. La registrazione e il salvataggio dei dati avvengono su memoria Disk on Module interna o su disk on key USB. L'unità è totalmente computerizzata e tutte le funzioni operative vengono selezionate toccando semplicemente il menù corrispondente sul monitor LCD a colori tranflettivo 12,2" con touch screen integrato.

Le specifiche tecniche sono schematizzate di seguito:

Corrente in uscita:

- Regolazione automatica (5 step)
- Intensità massima: 5 A a 50V
- Tensioni di uscita: $\pm 50V$, $\pm 100V$, $\pm 250V$, $\pm 500V$, $\pm 800V$ (950V con generatore esterno opzionale)
- Potenza massima: 250W (600W con generatore esterno opzionale)
- Tempo di immissione: impostabile a partire da 0,25 sec. (visualizzazione grafica dell'onda impostata)

- Precisione della misura: $\pm 0,2\mu A$

Misura di potenziale:

- Misura simultanea su tutti i canali impostati
- Auto range
- Fondo scala massimo: $\pm 25V$
- Impedenza di ingresso: 2,5 MOHM
- Filtro frequenza di rete: 50 Hz
- Protezione: superiore
- Precisione della misura: $\pm 1,5\mu V$ nel range $\pm 25V$
- Riduzione del rumore: con media da 2 a 10 misure
- Azzeramento automatico del potenziale spontaneo
- Accuratezza della resistività misurata: $\pm 0,5\%$
- Caricabilità misurata su quattro finestre temporali di durata complessiva di 1,2 sec.

Generali:

- Visualizzazione della pseudosezione in tempo reale
- Elettrodi gestibili: 72
- Alimentazione: 12V DC, fornita da apposito power box con batterie da 24Ah.
- Assorbimento medio: 2,5A, 20A di picco
- Formati dei dati: TSV, CSV, DAT
- Interfacce disponibili: LAN, USB, VGA
- Sistema Operativo: Windows Embedded Standard
- Condizioni ambientali di funzionamento: -20/90 °C
- Display: LCD 12.2" con touch-screen integrato optical bonding
- Dimensioni e peso: 51x39x23 cm, 12 Kg (cavi e sensori esclusi)
- n° 3 cavi multipolari, con conduttori a bassa resistività
- n° 64 elettrodi in acciaio inox.

Dopo aver posizionato gli elettrodi sul terreno e collegati all'unità centrale di acquisizione tramite i cavi, è stato selezionato il tipo di misura da effettuare; nel nostro caso si è optati per un dispositivo di Tomografia tipo "Dipolo-Dipolo Assiale". Quindi, si è dato inizio alla procedura di acquisizione in modalità

automatica, durante la quale lo strumento inizia a gestire i vari elettrodi trasformandoli in elettrodi di misura fino a completare il sondaggio. Lo strumento energizza automaticamente il terreno, prima in un senso e successivamente nell'opposto (una misura in "normale" e una in "invertito" con la relativa media). La commutazione "normale-invertito" è gestita automaticamente dallo strumento, e la durata delle energizzazioni, nei due sensi è costante e questo contribuisce ad avere una maggiore precisione delle letture. Al termine di ogni lettura, vengono visualizzati contemporaneamente sul display i valori della resistività. I potenziali spontanei, eventualmente presenti sul terreno, sono automaticamente eliminati durante la fase di elaborazione dei dati.



Georesistivimetro ed Elettrodi di corrente

2.2. ANALISI DELLE E.R.T.

I dati di intensità I e differenza di potenziale ΔV raccolti in campagna sono implementati per ricavare i valori di Resistività Apparente (ρ_a).

L'interpretazione dei dati avviene attraverso il software *RES2DINV*, con implementazioni matematiche basate sul metodo degli elementi finiti.

I dati sperimentali di campagna, dopo averne analizzato lo spettro di frequenza, sono sottoposti a filtraggio attraverso processi matematici, al fine di minimizzare il disturbo alle misure (*noise*) e, infine, sono stati eliminati i valori risultati anomali (*bad points*); quindi vengono costruite mappe tomografiche e curve di isoresistività apparente lungo la sezione indagata. L'interpretazione è raggiunta attraverso la costruzione di un modello matematico dei corpi sotterranei in termini

di geometria dei corpi stessi e delle loro resistività reali, che attraverso il software d'elaborazione restituisce una pseudosezione con i valori di resistività apparenti calcolati. Quando il modello matematico (Resistività apparente calcolata) si sovrappone con sufficienza precisione al modello sperimentale (Resistività apparente sperimentale), vengono lanciate le interazioni con gli elementi finiti al fine di ottimizzare la corrispondenza tra dati calcolati e dati sperimentali.

Il risultato di tale interazione si traduce nella variazione della forma dei corpi e delle loro resistività reali sino alla convergenza dei dati.

2.3. RISULTATI ED INTERPRETAZIONE DELLE E.R.T.

Come detto in premessa, sono stati realizzati n° 5 profili di Tomografia Elettrica Superficiale, con registrazione della resistività e metodologia “*dipolo-dipolo*”, in data 16/06/2026. Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche geometriche di ogni profilo, la cui lunghezza è stata condizionata dalla situazione logistica locale.

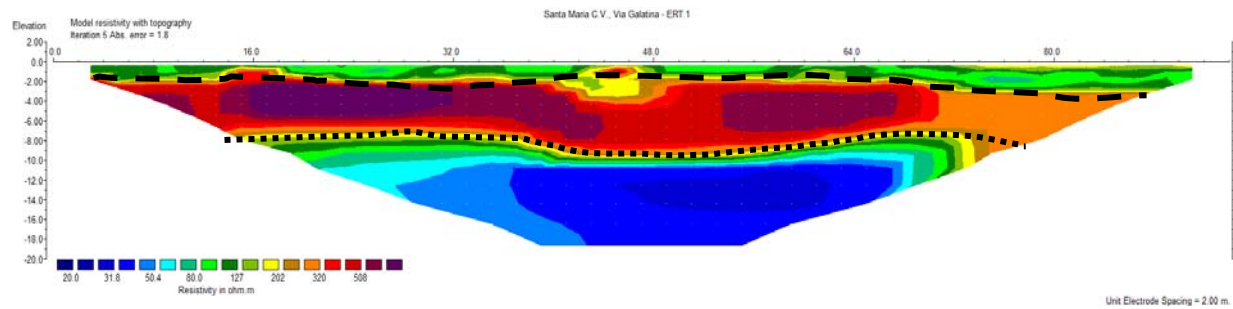
E.R.T.	Lunghezza (m)	Elettrodi N°	Interdistanza (m)	Profondità di investigazione (m)
ERT. 1, 2, 3, 4 e 5	94	48	2,00	19

Nell'**Appendice 1** si riporta la ricostruzione tomografica 2D delle Resistività lungo i profili selezionati, e si riporta:

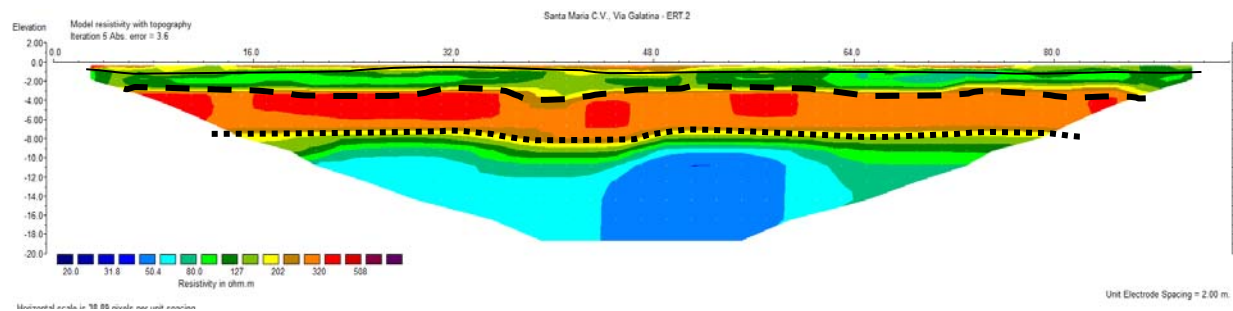
- in alto, il profilo con la distribuzione delle Resistività apparenti “misurate” in campagna;
- al centro il profilo della pseudosezione delle Resistività apparenti “calcolate”;
- in basso si riporta il “modello geoelettrico del sottosuolo”.

Di seguito verranno descritte le interpretazioni e le anomalie riscontrate.

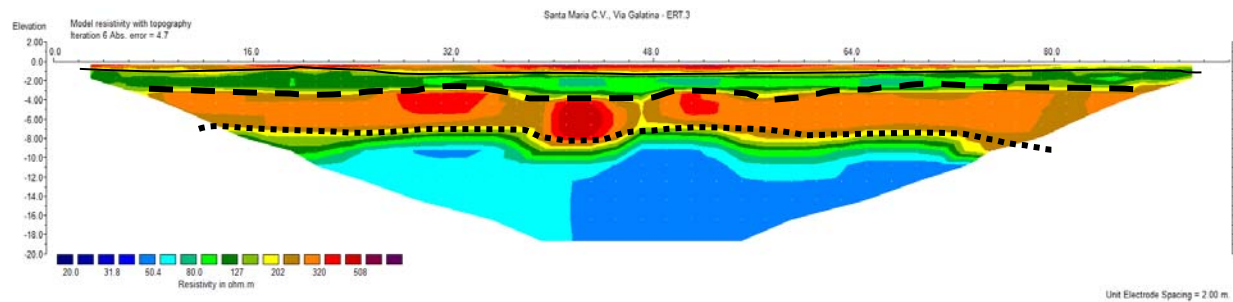
ERT-1



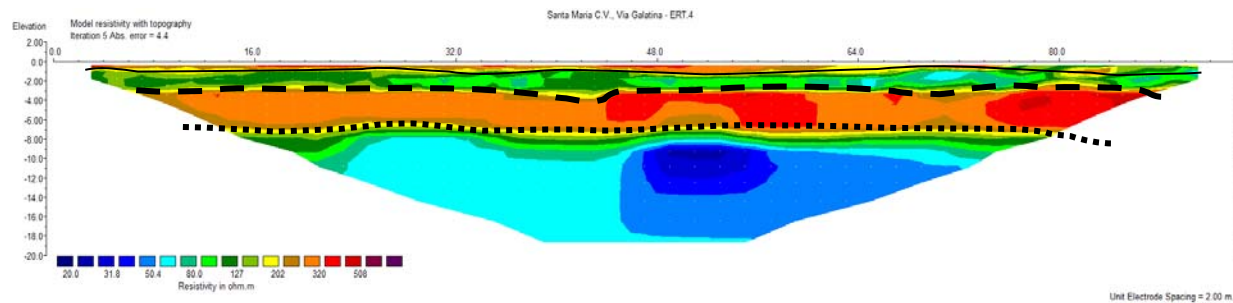
ERT-2

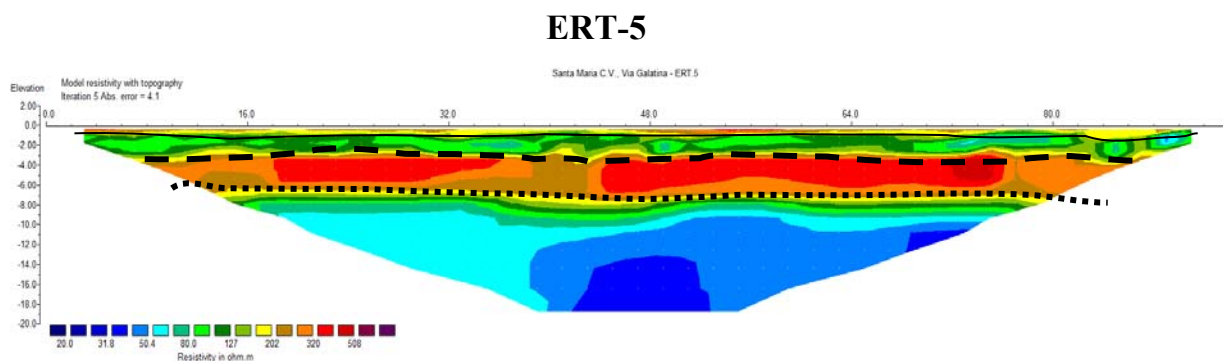


ERT-3



ERT-4





I profili realizzati sono risultati molto omogenei ed hanno individuato 4 elettrostrati:

- il primo, dello spessore di circa 1 metro, mostra valori di resistività molto eterogenei, ma prevalentemente alti ($\rho > 200 \Omega\text{m}$), per la presenza di terreno vegetale molto asciutto;
- il secondo elettrostrato, che si segue fino alla profondità massima di 3 metri, è caratterizzato da valori di resistività medi di circa 80-120 Ωm , associabili a materiali piroclastici limoso-sabbiosi;
- il terzo strato, dello spessore medio di circa 5-6 metri, ha fatto registrare valori di resistività medio-alti ($\rho \approx 300\div 500 \Omega\text{m}$), associabili alla presenza di terreni piroclastici e/o cineriti;
- infine, l'ultimo elettrostrato che si individua dalla profondità di 9 metri mostra valori di resistività bassi ($\rho < 50 \Omega\text{m}$), associabili alla presenza di materiali piroclastici saturi, per probabile presenza di falda acquifera.

I valori di resistività registrati e l'assenza di particolari anomalie lasciano intendere l'assenza di eventuali vuoti e/o cavità sotterranee.

Casagiove (CE), giugno 2026

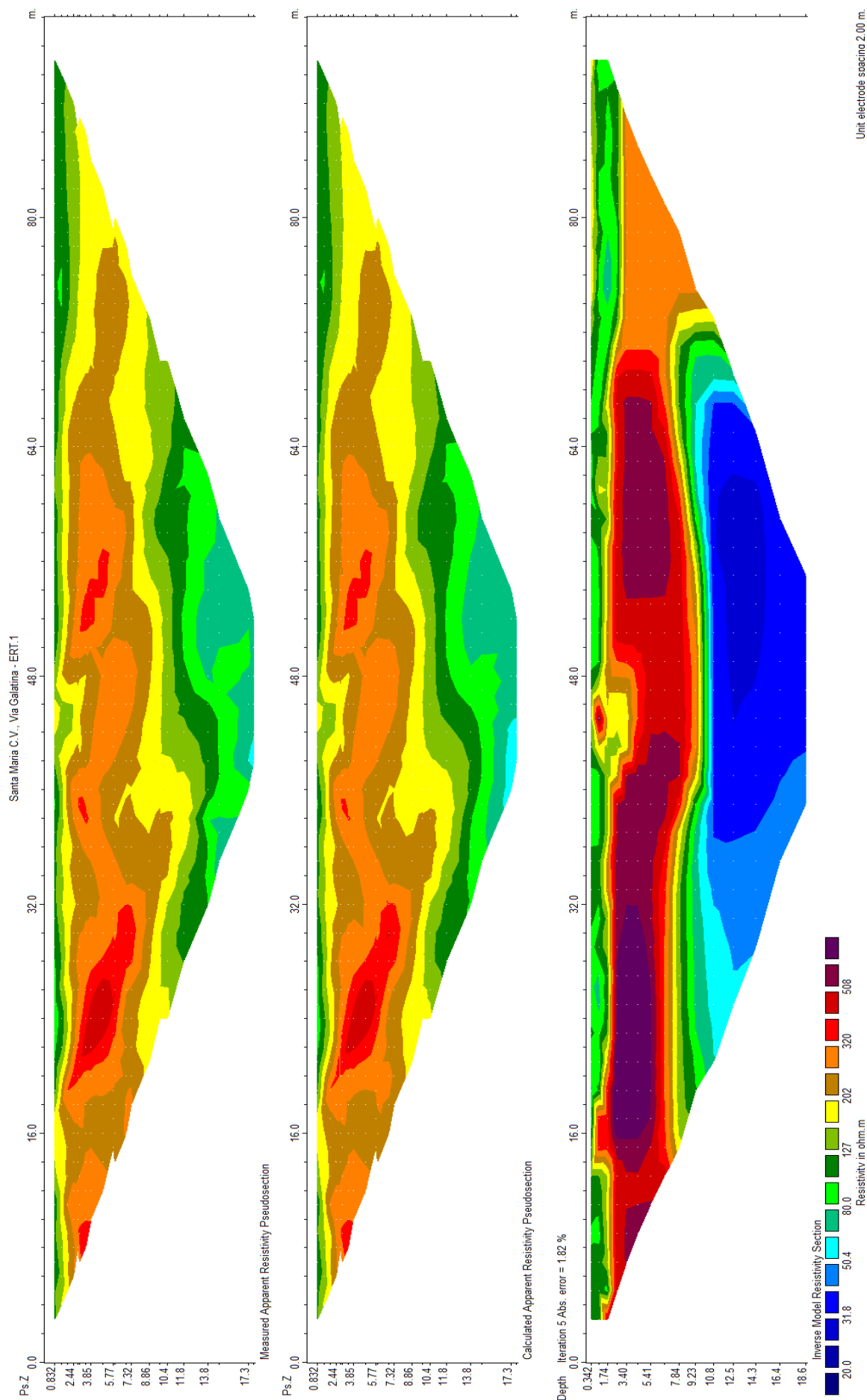
Il Direttore Tecnico
 Il Direttore Tecnico
 Dott. Geol. Antonio D'Errico


APPENDICE 1

TOMOGRAFIE ELETTRICHE SUPERFICIALI

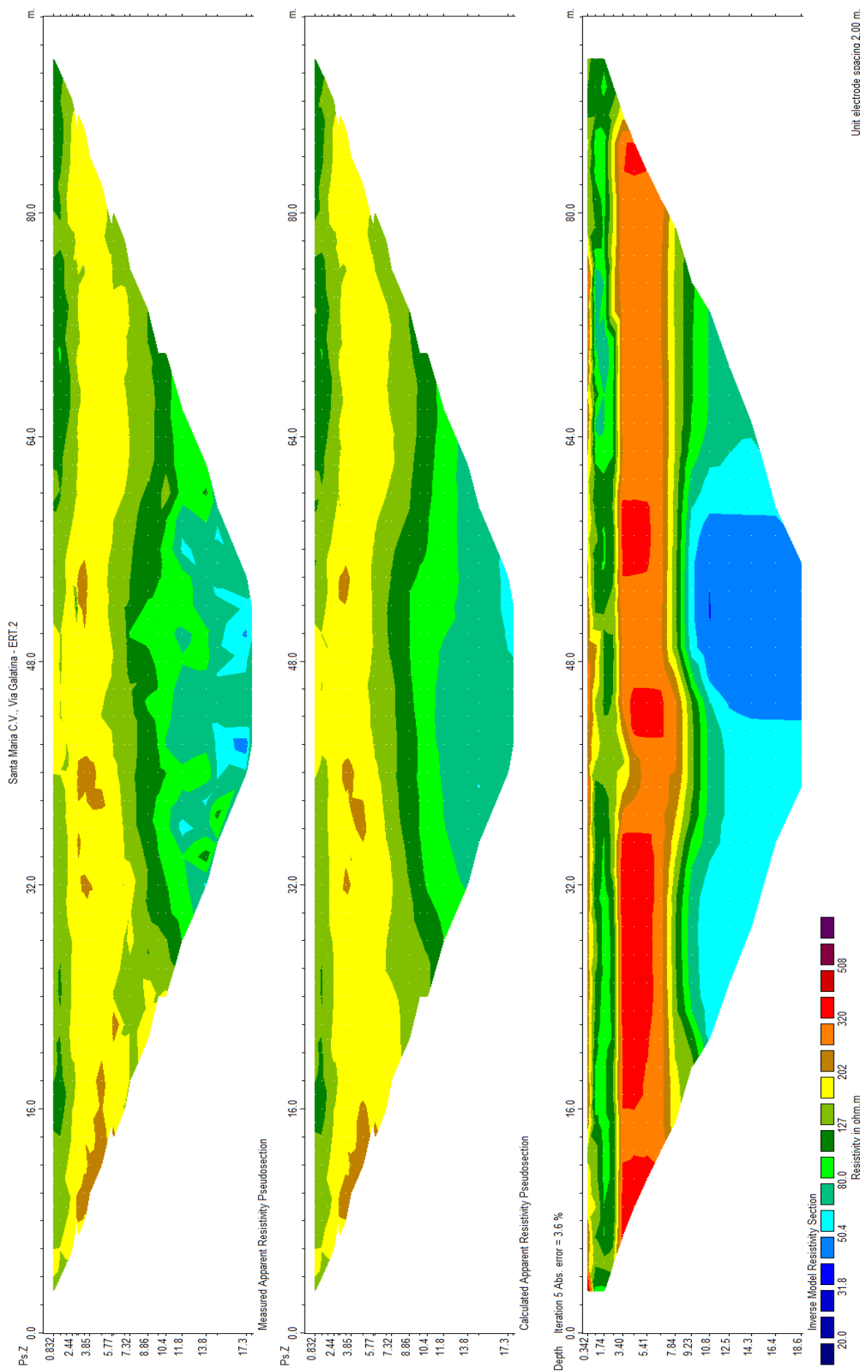
ERT-1





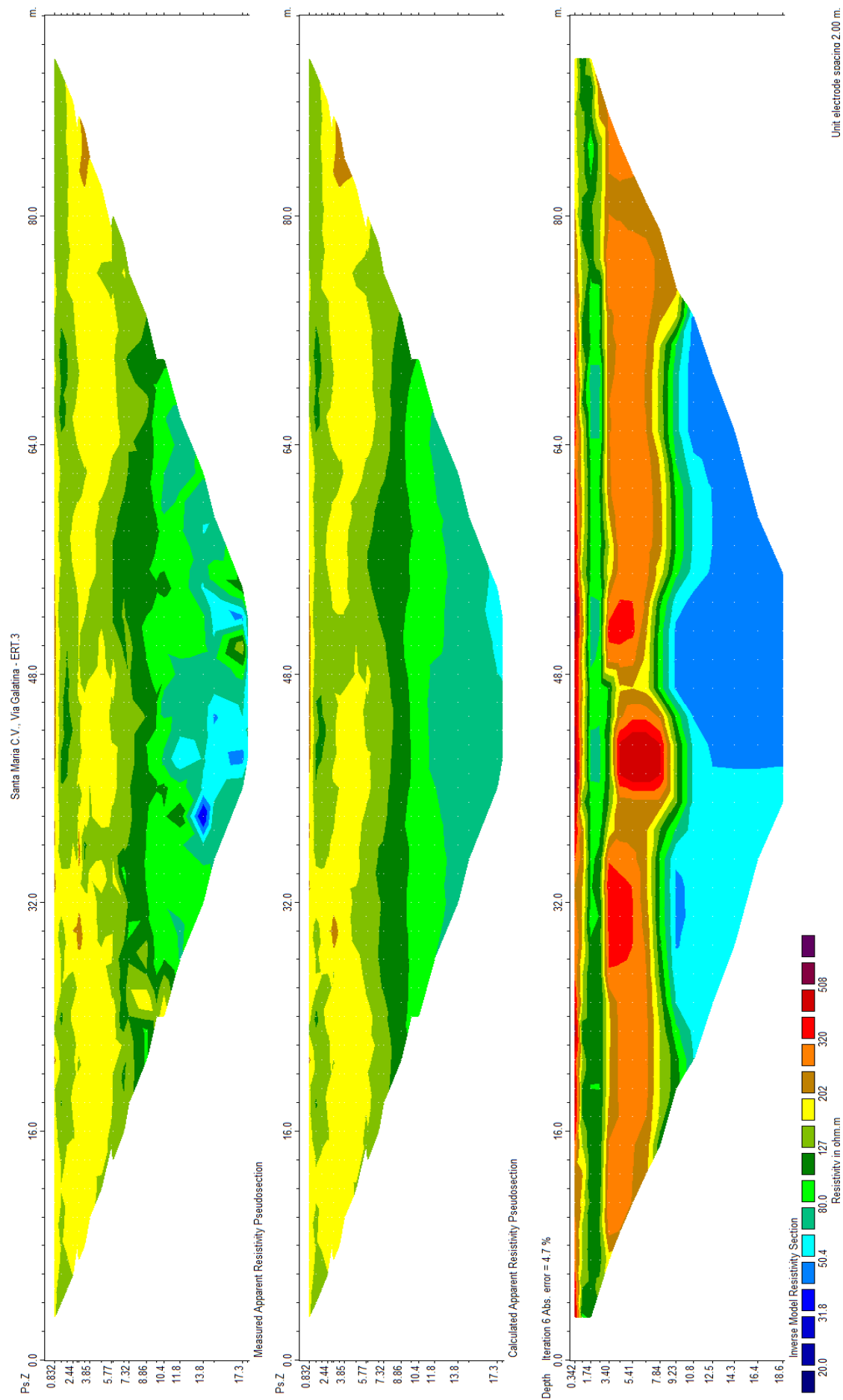
ERT-2



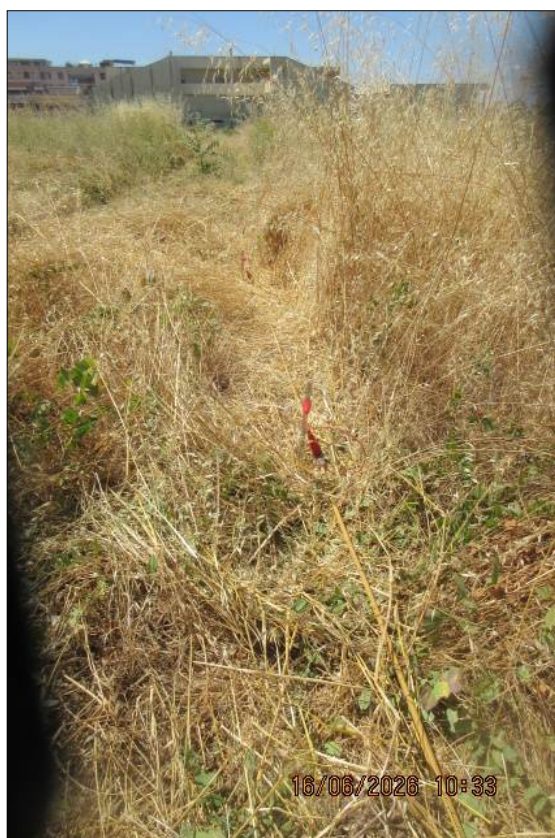


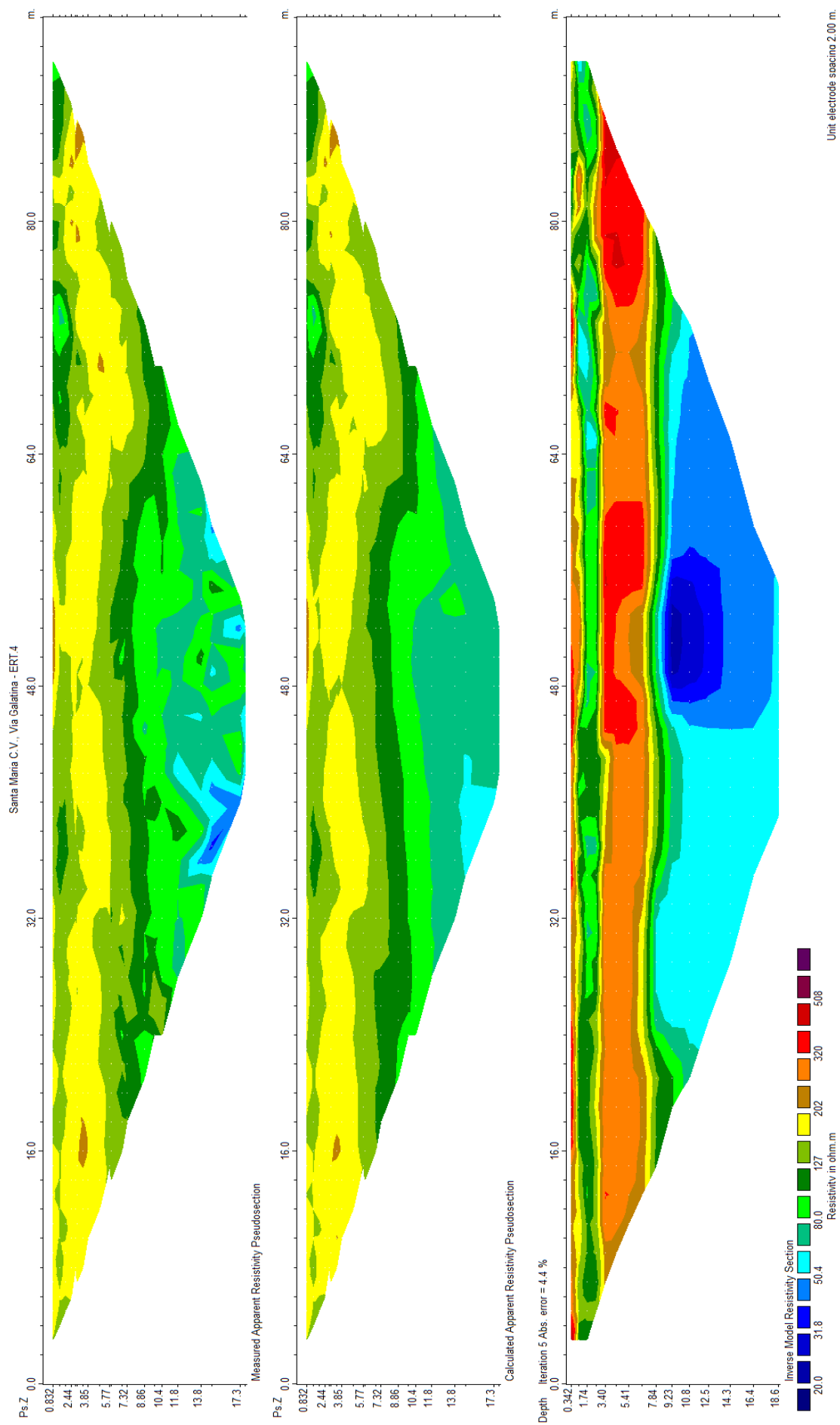
ERT-3





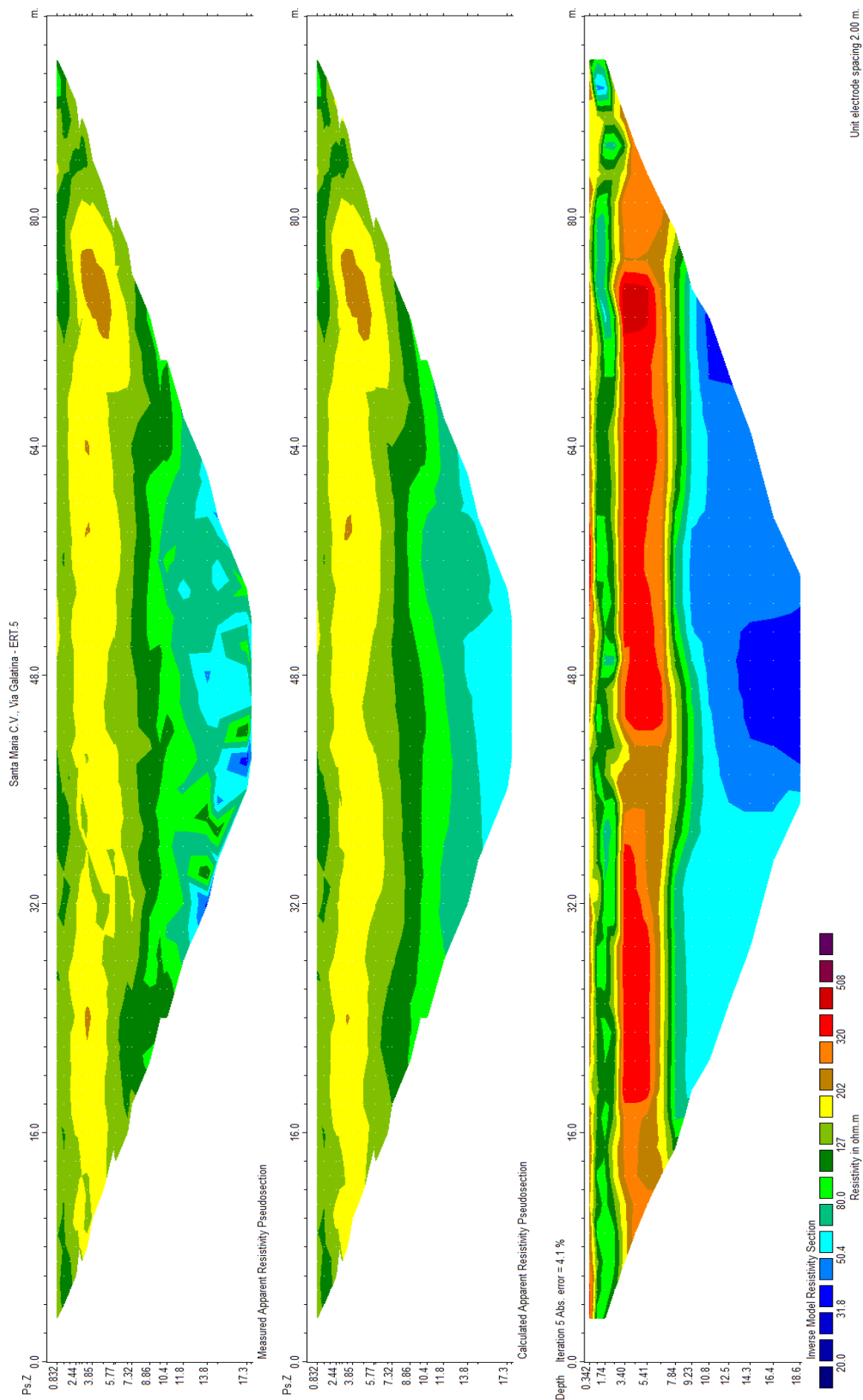
ERT-4





ERT-5







Dott. Giuseppe Russo

Geologo

INDAGINE SISMICA MASW

(Multichannel Analysis of Surface Waves)

RAPPORTO TECNICO

Giugno 2026

Committente :

Immobiliare Mara s.a.s.

di Maria De Rosa

corso Garibaldi ,n.48

S.Maria C.V. (CE).

Comune: Santa Maria Capua Vetere
(CE)

Piano Urbanistico Attuativo

“ PUA Galatina Est “Via Galatina

Il Tecnico Responsabile

dott. ~~gen. Giuseppe Russo~~





Dott. Giuseppe Russo

Geologo

INDICE

- 1. INTRODUZIONE ED INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**
- 2. INDAGINE GEOFISICA MASW**
 - 2.1 METODOLOGIA D'INDAGINE**
 - 2.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**
- 3. ANALISI DEI DATI**
- 4. CALCOLO DELLE VSeq**
- 5. RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE**



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

1 INTRODUZIONE ED INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati della indagine sismica eseguita mediante metodologia MASW in data 16 Giugno 2026, nel Comune di Santa Maria Capua Vetere (CE), avente in oggetto "Piano Urbanistico Comunale Galatina Est".

E' stata eseguita una campagna geofisica mediante acquisizione MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves) ossia un' analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva, al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame, ed in particolare i valori di velocità equivalente, così come previsto dal D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.

Di seguito vengono descritte: la metodologia d'indagine, lo schema operativo, le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, ed infine l'interpretazione dei dati elaborati.



Figura 1: Ubicazione dell'area



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

2 INDAGINE GEOFISICA MASW

2.1 METODOLOGIA D'INDAGINE

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che attraverso la registrazione della propagazione delle onde di superficie (Rayleigh), permette di risalire alla velocità di propagazione delle onde di taglio S nel sottosuolo, portando quindi a determinare anche il parametro V_{seq} .

Il contributo predominante delle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde.

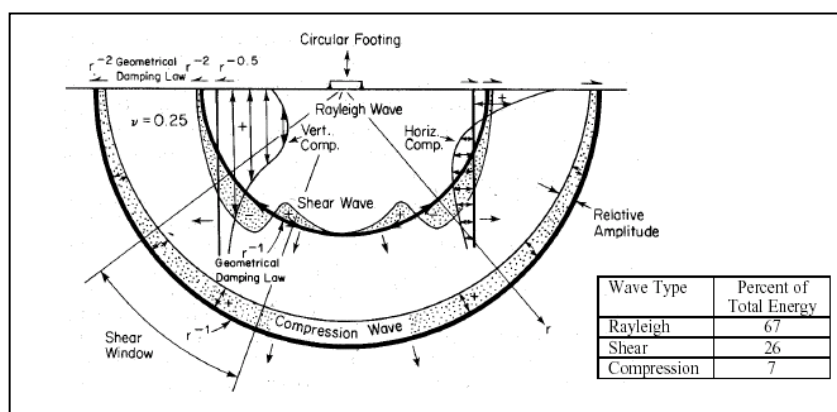


Fig. 2: Schema di propagazione delle onde di Rayleigh

In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980).

La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che le onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazione sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano in profondità interessando gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazione con massa battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

nel range di frequenze compreso tra 5-10 Hz e 70-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa nei primi 30 m – 50 m, in funzione della rigidità del suolo e delle caratteristiche della sorgente.

2.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Un sistema digitale di acquisizione dati in sismica, è costituito sostanzialmente da sismometri (geofoni o accelerometri), amplificatori, filtri, convertitori A/D e supporti per la memorizzazione dei dati digitali. Nel nostro caso è stato utilizzato un sismografo costituito da un sistema a più canali a conversione digitale tra loro in catena, ciascuno con un proprio ID, e pilotati da PC. Il modello è denominato DOREMI (della SARA electronic instruments), con risoluzione di acquisizione pari a 24 bit. Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati 12 geofoni del tipo elettromagnetico a bobina mobile (oscillazione verticale), con frequenza caratteristica di 4.5 Hz con una distanza intergeofonica pari a 1 m (stendimento complessivo 12 metri). Come sorgente di energia sismica per le onde di Rayleigh si è fatto uso di una mazza con maglio da 5 kg battente su una piastra di pvc duro posta sul suolo in linea con lo stendimento. La battuta è stata effettuata ad una distanza di 1 m e 2 m dal primo geofono.

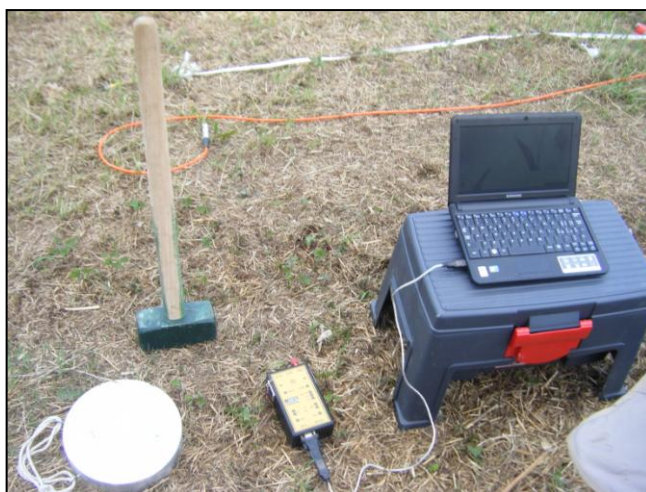


Fig. 3: Strumentazione utilizzata



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

MASW		
N°	Strumentazione	Caratteristiche
1	Unità di acquisizione	Sismografo DoReMi a 24 canali della SARA
12	Geofoni verticali	"Geospace" con $f_0 = 4.5$ Hz
1	Sorgente	Mazza battente su piattello in pvc duro

3- ANALISI DEI DATI

I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC e convertiti in un formato compatibile (KGS format file) per l'interpretazione attraverso l'utilizzo di uno specifico programma di elaborazione (MASW – V. Roma, 2007). Tale programma permette di elaborare i dati acquisiti sia con il metodo attivo che con quello passivo. L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "phase velocity-frequency (c-f)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea sismica.



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

In questo grafico è possibile distinguere il “modo fondamentale” delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde (onde riflesse, onde rifratte, onde multiple).

Sullo spettro di frequenza viene eseguito un “picking” attribuendo ad un certo numero di punti una o più velocità di fase per un determinato numero di frequenze (vedi la curva di dispersione combinata presentata in allegato).

Tali valori vengono successivamente riportati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello interpretativo. Variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon “fitting” con i valori sperimentali.

L'analisi dello spettro bidimensionale c-f consente in questo modo di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, il quale risulta costituito dall'andamento della velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

Dall'inversione della curva di dispersione si ottengono i seguenti modelli medi di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativi dell'area investigata (stendimento complessivo di circa 12 m).

Modello sismico monodimensionale			
STRATO	SPESSORE (m)	Vs (m/s)	PROFONDITA'
1	2	189.340	- 2
2	3	225.960	- 5
3	3	284.020	- 8
4	4	366.410	- 12
5	4	374.380	- 16
6	14	398.170	- 30
7	0	559.140	- 00

Tabella 1: Modello sismico monodimensionale M.A.S.W.



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

4- CALCOLO DELLE VSeq

A partire dal modello sismico monodimensionale è possibile calcolare il valore delle Vseq, che rappresenta la “velocità equivalente” di propagazione delle onde di taglio. La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{si}}}$$

dove:

h_i indica lo spessore dell' i-esimo strato;

V_{si} indica la velocità delle onde di taglio nell' i-esimo strato;

N indica il numero di strati;

H indica la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

Utilizzando la formula sopra riportata si ottiene il seguente valore:

$V_{s,eq} \text{ MASW} = 329 \text{ m/s}$

a cui corrisponde la **categoria di suolo di fondazione di tipo C** (si veda la tabella seguente).



Dott. Giuseppe Russo

Geologo

Classe	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 metri.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o di terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 360 m/s e 800 m/s .
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 180 m/s e 360 m/s .
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 100 m/s e 180 m/s .
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 metri.

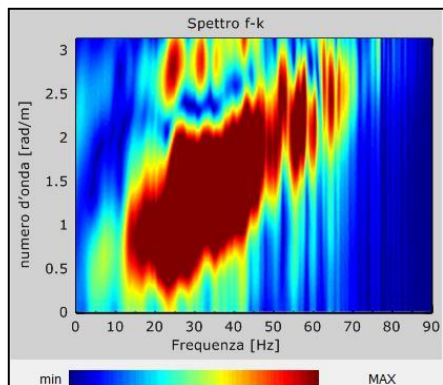
Tabella 2: Categorie di sottosuolo dal D.M. 17/01/2018



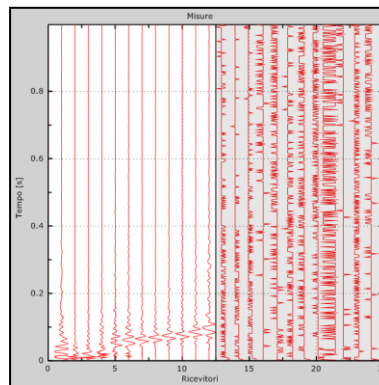
Dott. Giuseppe Russo
Geologo

5 - Rappresentazioni grafiche MASW

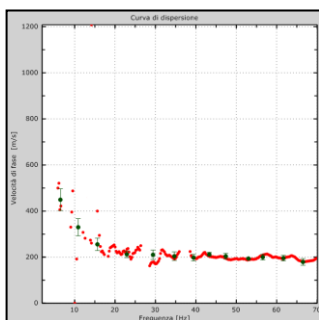
Spettro f – k



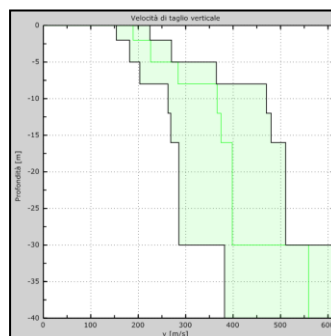
Tracce sperimentali



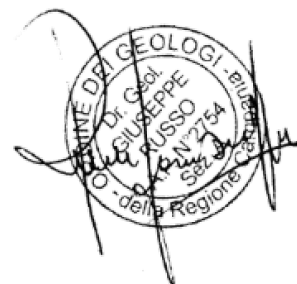
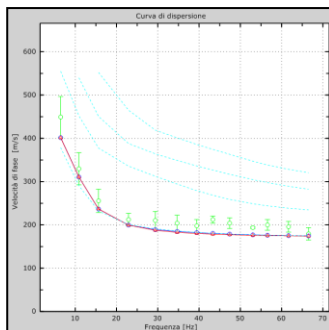
Curva di dispersione



Profilo verticale Vs



Velocità numeriche



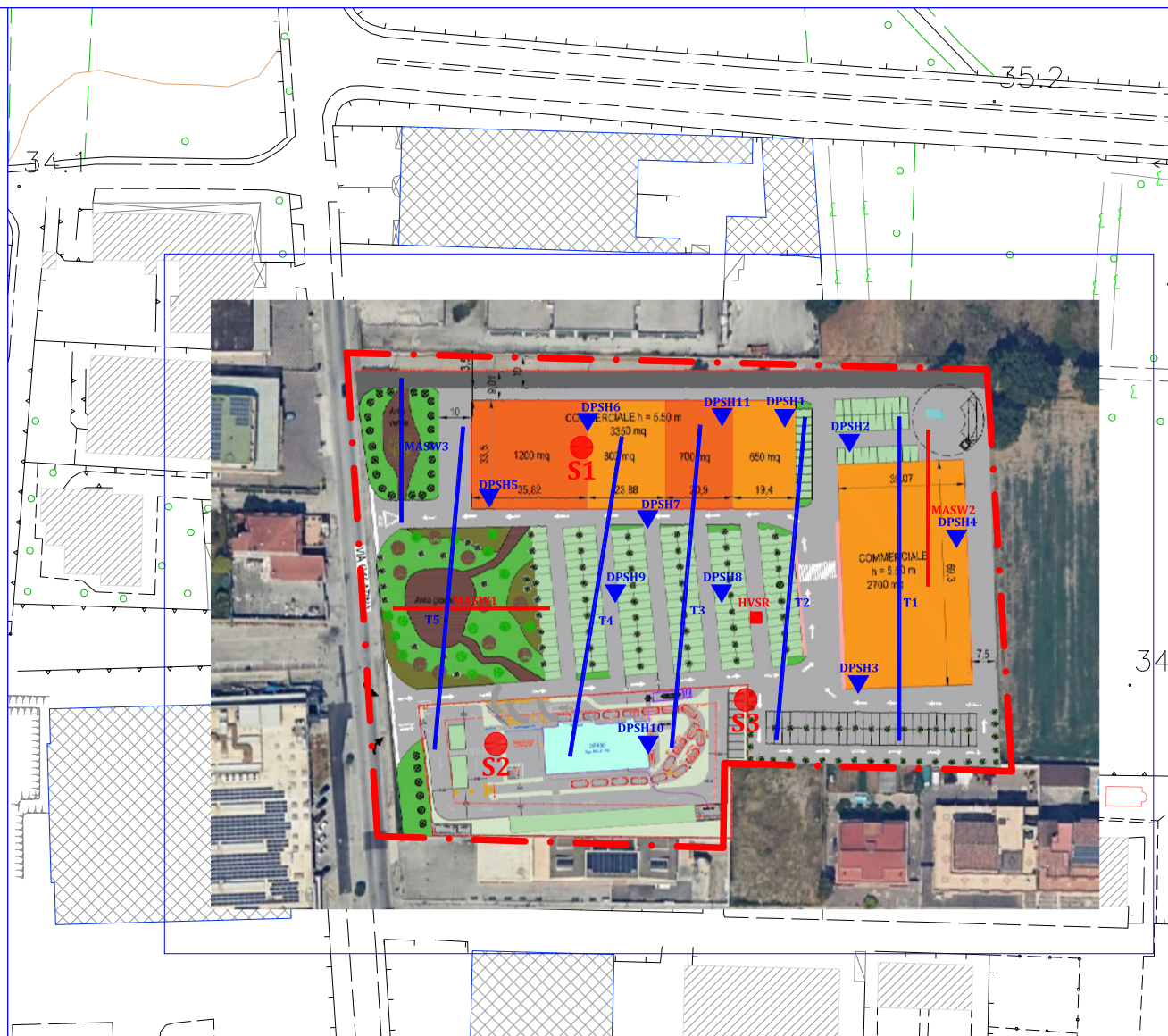
Punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano),
curva apparente (blu), curva numerica (rosso).



Piano Urbanistico Attuativo - Galatina EST

A cura di: dott. geol. Giuseppe Russo
Committente: Immobiliare Mara s.a.s. di Maria De Rosa

Scala 1:2000





COMUNE DI SANTA MARIA CAPUA VETERE

Piano Urbanistico Attuativo - Galatina EST

TAVOLA PUA 2026

Carta della Stabilità

giugno 2026

A cura di: dott. geol. Giuseppe Russo

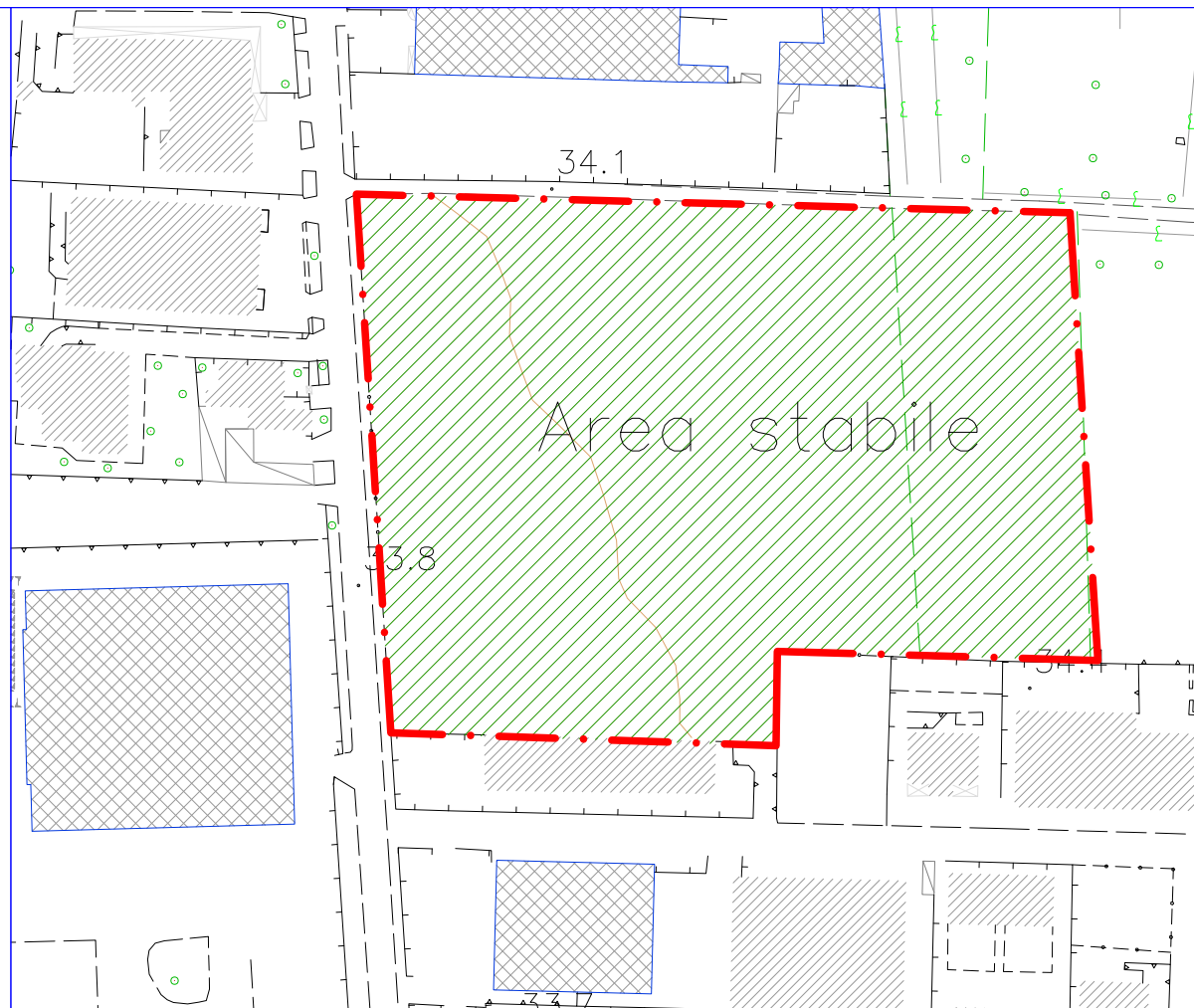
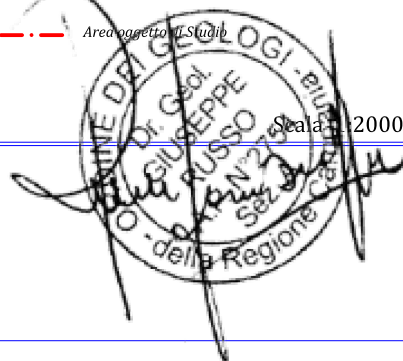
Committente: Immobiliare Mara s.a.s. di Maria De Rosa

Legenda

 Area stabile

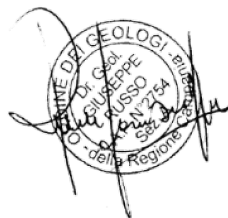
 Area oggetto di Studio

Scala: 1:2000



ALLEGATO FOTOGRAFICO PUA GALATINA EST 2026







Stampa circolare del Comune di Santa Maria Capua Vetere, Provincia di Roma, con la firma dell'Ufficiale d'Anagrafe Maria Rosaria Martorelli e la data 19/08/2016.