

S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

Tratto Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa.

Adeguamento a 2 corsie del tratto della Variante di Urbania

PROGETTO DEFINITIVO

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>(Mandante)</p>
<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfili</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Claudio Muller</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p>	<p>(Mandante)</p> <p>cooprogetti cocoprogetti</p> <p>(Mandante)</p> <p>engeko</p> <p>(Mandante)</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Vincenzo Catone</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p>	<p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 2):</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>

STUDI ED INDAGINI

Indagini geognostiche

Documentazione indagini geognostiche –

Sondaggi geognostici e prove in sito

CODICE PROGETTO			NOME FILE				REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	ANNO	T00GE00GEORE09_A					
DPAN247	D	22	T00GE00GEORE09				A	-
D								
C								
B								
A	Emissione		Dic. '21	Leonardi	Marino	Guiducci		
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		

UBICAZIONE

Comune di URBANIA
Provincia di PESARO URBINO



PROGETTO

Piano di Indagine

Comune di Urbania

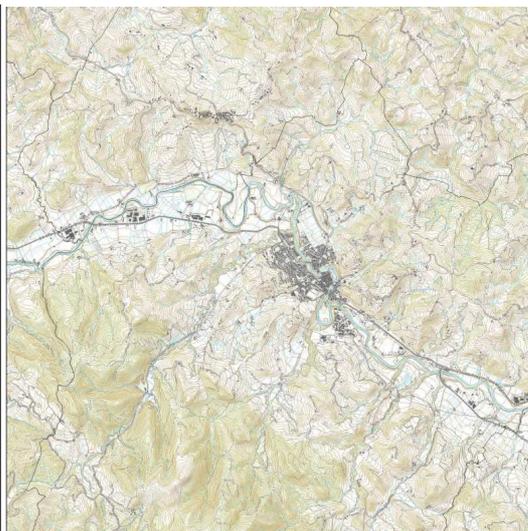
COMMITTENTI



PROGETTISTA

Gamma-Geoservizi s.r.l.

COROGRAFIA



OGGETTO

RELAZIONE SULLE INDAGINI

CONSULENTE GEOLOGO

DOTT. GEOL. MARCO ANSELMI
Loc. Sant'Andrea Civilescio n° 8
58051 Magliano in T.na (GR)
TEL/FAX: 0564.871025
CELL: 340.5997641
E-MAIL : info@gamma-geoservizi.it

Sant'Andrea, 28 Aprile 2021

TIMBRO E FIRMA



INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. UBICAZIONE AREA DI STUDIO E GEOLOGIA DELL'AREA.....	6
3. PIANO DI INDAGINE	7
4. INDAGINI GEOTECNICHE	8
4.1 STRUMENTAZIONE SONDAGGIO.....	8
4.2 STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI	9
4.3 SPT IN FORO	9
4.4 CAMPIONAMENTI INDISTURBATI DISTURBATI E AMBIENTALI	11
4.5 STRUMENTAZIONE POZZETTO ESPLORATIVO	14
4.6 PROVE D'ACQUA SUI SONDAGGI GEOGNOSTICI	15
4.6.1 PROVE LEFRANC.....	15
4.6.2 PROVE LUGEON.....	15
5. INDAGINI GEOFISICHE.....	15
5.1 INDAGINE HVSR	16
5.2 INDAGINE DOWN HOLE.....	16
5.3 INDAGINE MASW	16
5.4 INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE.....	17
5.5 INDAGINE SISMICA IBRIDA.....	17
6. CARICO SU PIASTRA	17
7. RILIEVO PLANOALTIMETRICO	18

1. PREMESSA

La Variante di Urbania si sviluppa quasi interamente in destra idrografica del F. Metauro e ripercorre, per gran parte il tracciato già studiato da ANAS nell’ambito dell’S.G.C. E78 Grosseto Fano, Tronco Selci Lama-S. Stefano di Gaifa, Lotto 7 (2004).

Essa ha inizio presso la Località S. Eracliano, situata ad Ovest dell’abitato di Urbania, a partire dalla SS73 bis. In questa località è previsto lo svincolo che consente di dirigere il tracciato della variante verso le colline a S della Città di Urbania. La prima infrastruttura, dopo l’innesto con la SS73bis, vede la presenza di un Viadotto della lunghezza di circa 380 m con il quale vengono superati le valli e i fossi profondamente incassati di un affluente del Metauro.

La spalla Est del viadotto si imposta sull’imbocco alla Galleria Urbania 1 (690 m circa), alla quale segue dopo un tratto in superficie (Viadotto di 140m), la Galleria Urbania 2 (750 m circa).

Dall’imbocco E della Urbania 2 segue il Viadotto Venturello (215 m circa), che supera la valle profondamente incisa dell’omonimo torrente affluente in sinistra del Metauro. Dal Venturello segue un tratto a mezza costa tra le località “La scheggia” e “C. Pian Dell’Abate”, attraversata la quale si torna nella piana alluvionale del Metauro. In questo settore sono previsti 2 Viadotti, rispettivamente di 80 e 260 m circa, che accompagnano il tracciato verso la SP N.4 Metaurense in località La Barca.

Su incarico della ANAS S.P.a., la Gamma Geoservizi S.r.l. ha condotto una campagna d’indagini geotecniche, geofisiche idrogeologiche e ambientali da effettuarsi nel Comune di Urbania per la realizzazione della progettazione “S.S. E78 “SGC GROSSETO – FANO” / Tronco Selci Lama – S. Stefano di Gaifa / LOTTO 7 (Variante di Urbania) Lavori di esecuzione delle indagini geognostiche ed ambientali per la redazione del progetto definitivo”

Sull’area è stato realizzato uno studio che ha previsto la realizzazione di sondaggi geotecnici, indagine sismica a rifrazione indagine sismica Ibrida, Down Hole, MASW e HVSR, prove di carico su piastra. Nonché la realizzazione di analisi chimiche su terre ed acque.

Per la restituzione dei dati sono stati realizzati degli allegati, con quanto di seguito riportato:

Allegato n°1

Stratigrafia Sondaggio S1

Allegato n°2Pz

Stratigrafia Sondaggio S2Pz

Allegato n°3DH

Stratigrafia Sondaggio S3DH

Allegato n°4In

Stratigrafia Sondaggio S4In

Allegato n°4Pz

Stratigrafia Sondaggio S4Pz

Allegato n°5Pz

Stratigrafia Sondaggio S5Pz

Allegato n°6Pz

Stratigrafia Sondaggio S3Pz

Allegato n°7In

Stratigrafia Sondaggio S7In

Allegato n°7Pz

Stratigrafia Sondaggio S7Pz

Allegato n°8Pz

Stratigrafia Sondaggio S8Pz

Allegato n°9In

Stratigrafia Sondaggio S9In

Allegato n°10In

Stratigrafia Sondaggio S10In

Allegato n°10Pz

Stratigrafia Sondaggio S10Pz

Allegato n°11Pz

Stratigrafia Sondaggio S11Pz

Allegato n°12In

Stratigrafia Sondaggio S12In

Allegato n°13In

Stratigrafia Sondaggio S13In

Allegato n°13Pz

Stratigrafia Sondaggio S13Pz

Allegato n°14IN

Stratigrafia Sondaggio S14In

Allegato n°14Pz

Stratigrafia Sondaggio S14Pz

Allegato n°15Pz

Stratigrafia Sondaggio S15Pz

Allegato n°16Pz

Stratigrafia Sondaggio S16Pz

Allegato n°17DH

Stratigrafia Sondaggio S17DH

Allegato n°18Pz

Stratigrafia Sondaggio S18Pz

Allegato n°19

Carico su piastra

Allegato n°20

Prove Lefranc

Allegato n°21

Prove Lugeon

Allegato n°22

Relazione sismica MASW e HVSR

Allegato n°23

Relazione sismica Down Hole

Allegato n°24

Relazione sismica Ibrida

Allegato n°25

Relazione sismica a rifrazione

Allegato n°26

Grafico delle letture piezometriche

Allegato n°27

Stratigrafia dei pozzetti geognostici

Allegato n°28

Laboratorio Geotecnico

Allegato n°29

Analisi Chimiche

2. UBICAZIONE AREA DI STUDIO E GEOLOGIA DELL'AREA

Lo studio ha interessato una tratta di circa 6 Km di lunghezza ad Ovest del centro abitato di Urbania lungo la quale è stata realizzata un'indagine multidisciplinare a servizio della progettazione che ha previsto indagini di tipo geognostico geofisico idrogeologico e ambientale.



Fig. 1: Immagine satellitare dell'area di indagine

Le successioni litologiche principali interessate dal tracciato stradale appartengono al Dominio Umbro-Marchigiano. Nel complesso le età delle formazioni rocciose, che compongono il Dominio, sono comprese tra il Cretaceo (Scaglia Rossa) e il Messiniano Superiore (Formazione a Colombacci), a cui seguono i depositi di copertura di origine alluvionale, i conoidi, i detriti di versante ed i depositi eluvio-colluviali.

Per il tratto strettamente di interesse i terreni e le rocce coinvolte direttamente dalle opere del tracciato sono:

- Formazione Marnoso-Arenacea, costituita da associazioni pelitico-arenacee in strati sottili e medi, di spessore massimo 400 metri, datata Serravalliano superiore;
- Arenarie di Urbani, costituite da arenarie, spesso conglomeratiche, in banconi massicci, anche di 30-50 metri, con cogoli e stratificazione non sempre evidente e livelli pelitici. I banchi di arenaria presentano eteropie con i livelli più fini. Il limite con la formazione sottostante è netto ed erosionale. L'età di questa formazione è compresa tra il Serravalliano superiore e il Tortonianiano superiore;
- Alluvioni antiche terrazzate;
- Alluvioni attuali e recenti; • Detrito di falda;
- Prodotti eluvio-colluviali che sfociano spesso in movimenti franosi attivi e quiescenti.

3. PIANO DI INDAGINE

In sintesi, il piano di indagine effettuato dalla Gamma-Geoservizi ha riguardato:

- N. 19 sondaggi eseguiti a carotaggio continuo;
- N. 4 sondaggi eseguiti a distruzione di nucleo;
- N. 46 prove SPT nel foro di sondaggio;
- N. 8 prove di permeabilità in foro di sondaggio;
- N. 14 prelievi di campioni di terreno indisturbati nel corso del sondaggio geognostico,
- N. 55 campioni di terreno rimaneggiati/lapidei da prelevare dai prodotti del carotaggio;
- N. 2 installazione di tubo per prova DH nel foro di sondaggio;
- N. 13 installazione di tubi piezometrici nel foro di sondaggio;
- N. 6 installazioni di tubi inclinometrici;
- N. 2 stesa sismica a riflessione ibrida;
- N. 6 stesa sismica a rifrazione tomografica;
- N. 6 stese sismiche MASW;
- N. 6 HVSr;
- N. 3 pozzetti geognostici;
- N. 6 Prove di carico su piastra
- N. 42 prelievi di campioni di terra per finalità di carattere ambientale e chimico sui quali verranno eseguite le analisi secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- N. 6 prelievi di campioni di acqua per finalità di carattere ambientale e chimico sui quali verranno eseguite le analisi secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

4. INDAGINI GEOTECNICHE

4.1 STRUMENTAZIONE SONDAGGIO

La **strumentazione** utilizzata per realizzare il carotaggio geotecnico è costituita da due sonde geognostiche

- **Sonda Hydra JOY2:**
 - Motorizzazione Perkins da 60 HP
 - Tiro e spinta pari a 3000 Kg
 - Ingombro carro mt 3,60, larghezza di mt 1,60,
 - Altezza mt 2,80 e torre di mt 4,60.
 - Testa Di Rotazione 60-300 giri



Fig. 2: Perforatrice idraulica Hydra JOY2

- **Sonda BERETTA T57 GEO:**
 - EU US MOTORE 115-126 KW154-170 HP
 - CORSA UTILE 3500 mm, 11,48 ft
 - TIRO - SPINTA 90 - 140 - 200 kN
 - TESTA DI ROTAZIONE 54-150-0,55-8V
 - RMS-415
 - PESO 9-10 Ton



Fig. 3: Perforatrice idraulica Beretta T57 GEO

4.2 STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI

Nella campagna di indagini condotte, sono stati realizzati n°23 sondaggi geognostici della profondità massima di 55 metri, allestiti con Piezometro a tubo aperto e Casagrande, Inclinometro e tubazione per Down Hole.

Le stratigrafie dei sondaggi e relativa documentazione, sono riportate negli **Allegati** descritti in premessa, oltre alle stratigrafie negli allegati sono riportate tutte le prove effettuate sul singolo sondaggio, (SPT, prove di permeabilità, tipo di installazione (piezometro, DH, Inclinometro etc.) l'indice RQD, il numero e la profondità dei vari campioni disturbati indisturbati e ambientali la posizione Latitudine Longitudine e quota geoidica, e le foto delle cassette catalogatrici e del posizionamento dell'attrezzatura nonché la descrizione delle formazioni geologiche riscontrate durante la perforazione.

4.3 SPT IN FORO

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

Rif. Norme	DIN 4094	
Peso Massa battente	63,5	Kg
Altezza di caduta libera	0,76	m
Peso sistema di battuta	4,2	Kg

	Diametro punta conica	50,46	mm
	Area di base punta	20	cm ²
	Lunghezza delle aste	1	m
	Peso aste a metro	7	Kg/m
	Profondità giunzione prima asta	0,80	m
	Avanzamento punta	0,30	m
	Numero colpi per punta	N(30)	
	Coeff. Correlazione	1	
	Rivestimento/fanghi	No	

Sondaggio n°	Prova n°	Profondità iniziale	Valori
S1	SPT1	3.50	A 8-11-13
S1	SPT2	6.50	A 10-28-33
S2 Pz	SPT1	3.00	C 50 12cm
S2 Pz	SPT2	5.50	C 50 3cm
S3 DH	SPT1	3.50	C 6-15-15
S3 DH	SPT2	5.50	C 21-26-21
S4 Pz	SPT1	3.00	C 7-9-8
S4 Pz	SPT2	3.45	C 8-10-11
S4 Pz	SPT3	6.00	C 10-18-35
S4 Pz	SPT4	6.45	C 11-14-30
S5 Pz	SPT1	4.00	A 50 5cm
S5 Pz	SPT2	4.50	A 50 7cm
S5 Pz	SPT3	8.00	A 50 5cm
S5 Pz	SPT4	8.50	A 50 7cm
S6 Pz	SPT1	3.50	A 0-1-2
S7 Pz	SPT1	3.50	A 6-8-13
S7 Pz	SPT2	5.00	A 35-29-28
S7 Pz	SPT3	8.00	A 50 6cm
S8 Pz	SPT1	3.50	C 50 13cm
S8 Pz	SPT2	6.00	C 50 8cm
S8 Pz	SPT3	7.50	C 50 7cm
S9 In	SPT1	4.50	A 6-11-11
S9 In	SPT2	7.50	A 6-12-13
S9 In	SPT3	9.00	A 4-7-9

S10 In	SPT1	3.00	A 4-5-7
S10 In	SPT2	6.00	A 3-3-8
S11 Pz	SPT1	3.50	C 50 10cm
S11 Pz	SPT2	6.00	C 24-22-24
S11 Pz	SPT3	7.50	C 23-25-25
S12 In	SPT1	3.30	A 7-15-24
S12 In	SPT2	6.50	C 24-34-50 10cm
S12 In	SPT3	8.00	C 50 9cm
S13 In	SPT1	4.50	C 4-7-9
S13 In	SPT2	8.60	C 5-7-10
S13 In	SPT3	12.00	C 5-8-10
S14 In	SPT1	4.50	C 8-10-12
S14 In	SPT2	6.40	C 5-10-16
S14 In	SPT3	9.00	C 6-12-19
S15 pz	SPT1	4.00	C 11-32-41
S15 pz	SPT2	8.50	C 23-40-50 6cm
S15 pz	SPT3	11.00	C 21-42-50 7cm
S16 Pz	SPT1	3.40	C 12-19-9
S16 Pz	SPT2	6.00	C 25-50-50 5cm
S16 Pz	SPT3	8.50	C 50 6cm
S17 DH	SPT1	3.00	C 17-22-22
S17 DH	SPT2	4.50	C 23-50 13cm
S17 DH	SPT3	7.00	C 50 8cm

4.4 Campionamenti indisturbati disturbati e ambientali

Durante la perforazione dei sondaggi geognostici la committenza ha previsto la realizzazione di campionamenti geotecnici su campioni indisturbati tipo Shelby, su campioni rimaneggiati di terre e rocce e campionamenti ambientali di terre prelevati da cassetta catalogatrice, nonché il campionamento delle acque eseguita attraverso una pompa elettrosommersa all'interno dei piezometri messi in opera.

Per i campionamenti ambientali sono stati effettuati seguendo pedissequamente le direttive e prescrizioni del capitolato speciale di appalto ai punti 5.1.2 e 5.2.2 per le terre e 6.2.1 6.2.2 6.2.3 per le acque.

Sui campioni geotecnici e ambientali sono state eseguite le seguenti analisi di laboratorio:

Sondaggio n°	Campione	Profondità
S1	S1CA1	1.80-2.00

S1	S1CA2	4.00-4.20
S1	S1CA3	7.00-7.20
S1	S1C1	3.00-3.50
S1	S1C2	6.00-6.50
S1	S1CD1	9.00-9.30
S1	S1CD2	16.00-16.50
S1	S1CD3	21.00-21.30
S2Pz	S2CA1	4.50-4.70
S2Pz	S2CA2	8.00-8.20
S2Pz	S2CA3	12.00-12.20
S2Pz	S2CA4	16.00-16.20
S2Pz	S2CD1	4.00-4.50
S2Pz	S2CD2	6.50-6.90
S2Pz	S2CD3	10.00-10.40
S3DH	S3C1	12.10-12.60
S3DH	S3CR1	12.10-12.60
S3DH	S3CR2	17.00-17.40
S3DH	S3CR3	25.00-25.40
S3DH	S3CA1	1.50-1.80
S3DH	S3CA2	3.95-4.20
S3DH	S3CA3	7.00-7.20
S4Pz	S3CD1	3.00-3.45
S4Pz	S3CD2	6.00-6.45
S4Pz	S3CR1	12.50-13.00
S4Pz	S3CR2	19.20-19.50
S5Pz	S3CR1	12.00-12.20
S5Pz	S3CR2	16.00-16.60
S5Pz	S3CR3	22.00-22.55
S5Pz	S5CA1	1.50-1.70
S5Pz	S5CA2	3.00-3.20
S5Pz	S5CA3	7.00-7.20
S5Pz	S5CA4	11.00-11.20
S6Pz	S6C1	3.00-3.50
S6Pz	S6CR1	9.00-9.20
S6Pz	S6CR2	16.40-16.60
S6Pz	S6CR3	24.60-24.85
S6Pz	S6CA1	2.00-2.50

S6Pz	S6CA2	3.80-4.00
S6Pz	S6CA3	5.80-6.00
S7Pz	S7C1	3.00-3.50
S7Pz	S7CR1	8.50-9.00
S7Pz	S7CR2	14.80-15.00
S7Pz	S7CA1	2.00-2.20
S7Pz	S7CA2	4.00-4.20
S7Pz	S7CA3	9.00-9.20
S8Pz	S8CD1	4..0-4.50
S8Pz	S8CD2	7.00-7.50
S8Pz	S8CD3	15.00-15.40
S8Pz	S8CR1	19.80-20.00
S8Pz	S8CR2	27.00-27.40
S8Pz	S8CA1	18.00-18.20
S9In	S9C1	4.00-4.50
S9In	S9C2	7.00-7.50
S9In	S9CR1	17.80-18.00
S9In	S9CR2	19.60-19.80
S9In	S9CA1	2.80-3.00
S9In	S9CA2	6.40-6.60
S10In	S10C1	2.50-3.00
S10In	S10C2	8.00-8.50
S10In	S10CR1	12.00-12.20
S10In	S10CR2	17.00-17.20
S11Pz	S11CA1	2.00-2.30
S11Pz	S11CA2	8.00-8.30
S11Pz	S11CA3	11.00-11.30
S11Pz	S11CA4	22.00-22.20
S11Pz	S11CD1	4.40-4.80
S11Pz	S11CD2	7.00-7.50
S11Pz	S11CD3	15.00-15.20
S11Pz	S11CD4	20.00-20.30
S11Pz	S11CR1	28.00-28.30
S12In	S12C1	3.00-3.30
S12In	S12CD1	6.00-6.20
S12In	S12CD2	12.00-12.30
S12In	S12CR1	16.00-16.30

S13In	S13C1	4.00-4.50
S13In	S13C2	8.00-8.60
S13In	S13CA1	1.00-1.20
S13In	S13CA2	3.80-4.00
S13In	S13CA3	7.20-7.40
S14In	S10C1	2.90-3.50
S14In	S10C2	6.00-6.40
S14In	S10CR1	16.80-17.00
S14In	S10CR2	18.70-18.90
S15Pz	S15CD1	4.00-4.45
S15Pz	S15CD2	8.50-8.86
S15Pz	S15CD3	11.00-11.37
S15Pz	S15CR1	14.00-14.40
S16Pz	S13C1	3.00-3.40
S16Pz	S13CR1	8.00-8.20
S16Pz	S13CR2	12.00-12.30
S16Pz	S13CR3	20.00-20.30
S16Pz	S16CA1	2.00-2.50
S17DH	S17CD1	3.45-3.90
S17DH	S17CR1	15.50-15.70
S17DH	S17CR2	20.20-20.40
S18Pz	S18CR1	37.50-37.90
S18Pz	S18CR2	41.60-41.80
S18Pz	S18CR3	46.50-46.70
S18Pz	S18CR4	53.00-53.30

Legenda: **SD_iC_i** Campione indisturbato, **SD_iCA_i** Campione Ambientale, **SD_iCD_i** Campione Disturbato, **SD_iCR_i** Campione di Roccia

I risultati delle prove di laboratorio chimiche e geotecniche sono riportati nell'**Allegato n°28 e 29**.

4.5 STRUMENTAZIONE POZZETTO ESPLORATIVO

I pozzetti esplorativi sono stati realizzati attraverso l'ausilio di pala meccanica, così come richiesto dalla committenza sono stati realizzati pozzetti delle dimensioni di 1.50*1.60*2.00,

Durante le fasi di escavazione è stata definita la stratigrafia e sono stati prelevati campioni per la realizzazione di indagini geotecniche ed ambientali, i campioni sono stati prelevati ad una profondità intermedia tra il p.c. e il fondo scavo ed a fondo scavo per un totale di n°2 campioni per ogni pozzetto vedi **Allegato n°27**.

4.6 PROVE D’ACQUA SUI SONDAGGI GEOGNOSTICI

4.6.1 Prove Lefranc

La prova è destinata a misurare la conducibilità idrica del terreno; a seconda della geometria realizzata in corrispondenza del tratto di foro prescelto e quindi della direzione del flusso che si instaura durante la prova, la permeabilità misurata sarà quella orizzontale (K_h), quella verticale (K_v) o una media tra le due ($K_h \cdot K_v$). Si esegue misurando gli assorbimenti di acqua, facendo filtrare quest’ultima attraverso un tratto di foro predeterminato.

E’ una prova di permeabilità da eseguirsi in fase di avanzamento della perforazione in terreni non rocciosi, sotto falda o fuori falda, in quest’ultimo caso dopo avere saturato con acqua il terreno.

Nel caso di terreni a conducibilità non elevata si esegue a carico idraulico variabile; a carico idraulico costante nel caso di una elevata conducibilità. Per l’esecuzione della prova è necessario che le pareti del foro siano rivestite con tubo di rivestimento per tutto il tratto non interessato alla prova.

Nei sondaggi geognostici sono state realizzate n°6 prove Lefranc a carico variabile della durata di 120 minuti ciascuna, le risultanze delle prove sono visionabili in **Allegato 20**

4.6.2 Prove Lugeon

Tali prove vengono effettuate immettendo acqua in pressione su tratti prestabiliti di foro di sondaggio per valutare la permeabilità di ammassi rocciosi in termini di assorbimento di acqua nell’unità di tempo, in funzione della pressione di prova e della lunghezza del tratto di foro interessato.

La permeabilità della roccia così misurata viene generalmente espressa in unità LUGEON; un LUGEON corrisponde alla permeabilità di un ammasso roccioso che assorbe 1 litro di acqua al minuto per ogni metro di foro, con una pressione di prova di 10 atm. In generale se ne ricava un indice del grado di fratturazione; solo nel caso di mezzo omogeneo ed uniforme (roccia porosa, diffusamente microfessurata o con fratture molto ravvicinate) i risultati della prova possono essere tradotti nel coefficiente di permeabilità, se si realizza un flusso laminare a regime intorno al tratto di foro in esame.

Nei sondaggi geognostici sono state realizzate n°2 prove Lugeon a carico variabile della durata di 120 minuti ciascuna, le risultanze delle prove sono visionabili in **Allegato 21**

5. INDAGINI GEOFISICHE

In fase di progettazione per la definizione delle condizioni sismiche di sito la committenza ha previsto la realizzazione di quattro tipologie di acquisizione sismica, un’acquisizione di sismica passiva HVSR, una di sismica attiva Down Hole, una sismica ibrida e una sismica a rifrazione in onde P e SH di seguito si riporta brevemente una descrizione della tecnica utilizzata che sarà poi definita in dettaglio negli **Allegati**.

5.1 INDAGINE HVSR

La tecnica si basa sul concetto di “microtremore sismico ambientale”. Il rumore sismico ambientale.

Al microtremore di fondo si sovrappongono le sorgenti locali, naturali e antropiche (traffico, industrie, ecc.), che però si attenuano fortemente a frequenze superiori a 20 Hz, a causa dell’assorbimento anelastico originato dall’attrito interno delle rocce.

Le informazioni relative al sottosuolo sono ricavate dai rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (Horizontal to Vertical Spectral Ratio, HVSR o H/V), Per un approfondimento dei concetti scientifici si veda Nakamura (1998), Castellaro e Mulargia (2005, 2009a, 2009b) Vedi **Allegato 22**.

5.2 INDAGINE DOWN HOLE

La prova down-hole è una tecnica sismica per la determinazione delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni; in particolare permette di determinare la velocità di propagazione delle onde sismiche di volume, di compressione e di taglio a diverse profondità, misurando il tempo che tali onde impiegano nel tragitto tra la sorgente (in superficie) e il ricevitore (posto all'interno di un foro opportunamente predisposto), e di ricavare i parametri dei terreni attraversati.

La prova consiste nel produrre una perturbazione nella sorgente e misurare il tempo di arrivo delle onde alle varie profondità all'interno del foro. Si utilizzano una stazione di acquisizione (costituita da un sismografo e un dispositivo trigger), un sistema di ricezione (uno o più geofoni inseriti in un opportuno foro di sondaggio) e una sorgente di battute (costituita da una struttura metallica del tipo a pendolo formata da un martello che batte su una piastra metallica) Vedi **Allegati 23**.

5.3 INDAGINE MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), è una tecnica di indagine non invasiva, che consente la definizione del profilo di velocità delle onde di taglio Vs, basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi geofoni (in questa prospezione sono stati utilizzati 24 geofoni da 4,5 Hz) posti sulla superficie del suolo.

Durante l’indagine sono stati acquisiti ed analizzati i segnali relativi alle onde di Rayleigh.

Il contributo predominante delle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh la cui velocità è strettamente correlata con la rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde.

La natura dispersiva delle onde superficiali implica che onde ad alta frequenza, quindi con lunghezza d’onda ridotta, si propagano negli strati più superficiali e danno, di conseguenza, informazioni relative alla parte più superficiale del sottosuolo; viceversa onde con bassa frequenza, si propagano in strati a maggior profondità di cui forniranno le relative informazioni sulle velocità di propagazione a tali profondità. Vedi **Allegati 22**.

5.4 INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE

La sismica a rifrazione è un metodo di prospezione geofisica attiva che permette di ricostruire geometrie e spessori del sottosuolo, profondità del substrato (entro i limiti di penetrazione del metodo), la verifica di eventuali discontinuità laterali, mediante lo studio della propagazione di onde elastiche generate in superficie. L'indagine sismica a rifrazione consiste quindi nell'esecuzione di uno stendimento sismico per l'acquisizione delle onde longitudinali (onde P) e onde trasversali (onde Sh) ed elaborazione dei dati secondo tecniche tradizionali e/o tomografiche.

I valori delle velocità sono stimati in funzione dei tempi di primo arrivo delle onde sismiche generate in diversi punti sulla superficie topografica rilevate dalla stesa sismica costituita alternativamente da una serie di geofoni verticali e orizzontali. Vedi **Allegato 25**

5.5 INDAGINE SISMICA IBRIDA

Il metodo di sismica ibrida è una combinazione di sismica a riflessione ad alta risoluzione con la tecnica di sismica a rifrazione tomografica.

La sismica a riflessione nonché la rifrazione tomografica, se applicato come unico metodo di prospezione, hanno i loro meriti indiscussi ma purtroppo anche alcune carenze, a seconda degli obiettivi di ogni singolo rilievo. Pertanto, è opportuno unire le loro procedure di acquisizione e interpretazione dei dati.

Grazie ai recenti progressi tecnici realizzati nella moderna strumentazione di registrazione sismica, l'acquisizione dati per entrambi i metodi possono ora essere combinati in un'unica operazione che permette di sfruttare appieno le potenzialità delle informazioni contenute nei dati da una procedura di elaborazione appropriata dei dati congiunti.

Sebbene i risultati della riflessione e della rifrazione tomografica sono basati sullo stesso insieme di dati, sono completamente indipendenti l'una dall'altra, il che migliora la bontà di una interpretazione comune. Vedi **Allegati 24**.

6. CARICO SU PIASTRA

Il modulo di deformazione M_d è una misura convenzionale della capacità portante dei terreni di sottofondo, degli strati di rilevato nonché degli strati legati di fondazione e di base delle pavimentazioni stradali. Esso è determinato mediante prova di carico con piastra circolare ed è definito dalla relazione: $M_d = \Delta p / \Delta s \cdot D$ in N/mm² in cui:

- Δp = incremento della pressione trasmessa da una piastra circolare rigida di diametro $D = 300$ mm, espresso in N/mm²;

- Δs = corrispondente incremento di cedimento della superficie caricata, espresso in mm.

La prova va eseguita con doppio ciclo di carico, secondo le modalità espresse della norma di riferimento, al fine di determinare: con il primo ciclo di carico il modulo $M_d = \Delta p / \Delta s$ convenzionalmente indicativo della portanza (tale modulo, salvo le variazioni dell'unità di misura, è identico a quello determinabile con riferimento alla precedente norma C.N.R. B.U. n. 9 del 1967, essendo rimasta invariata la procedura di

esecuzione della prova) con il secondo ciclo il modulo $Md = \Delta p / \Delta s$ che consente di valutare, mediante il rapporto $Md/M'd$, il grado di costipamento dello strato in esame. I risultati delle prove di carico su piastra sono consultabili in allegato in **Allegato 19**.



Foto carico su piastra PZ01-1

7. RILIEVO PLANOALTIMETRICO

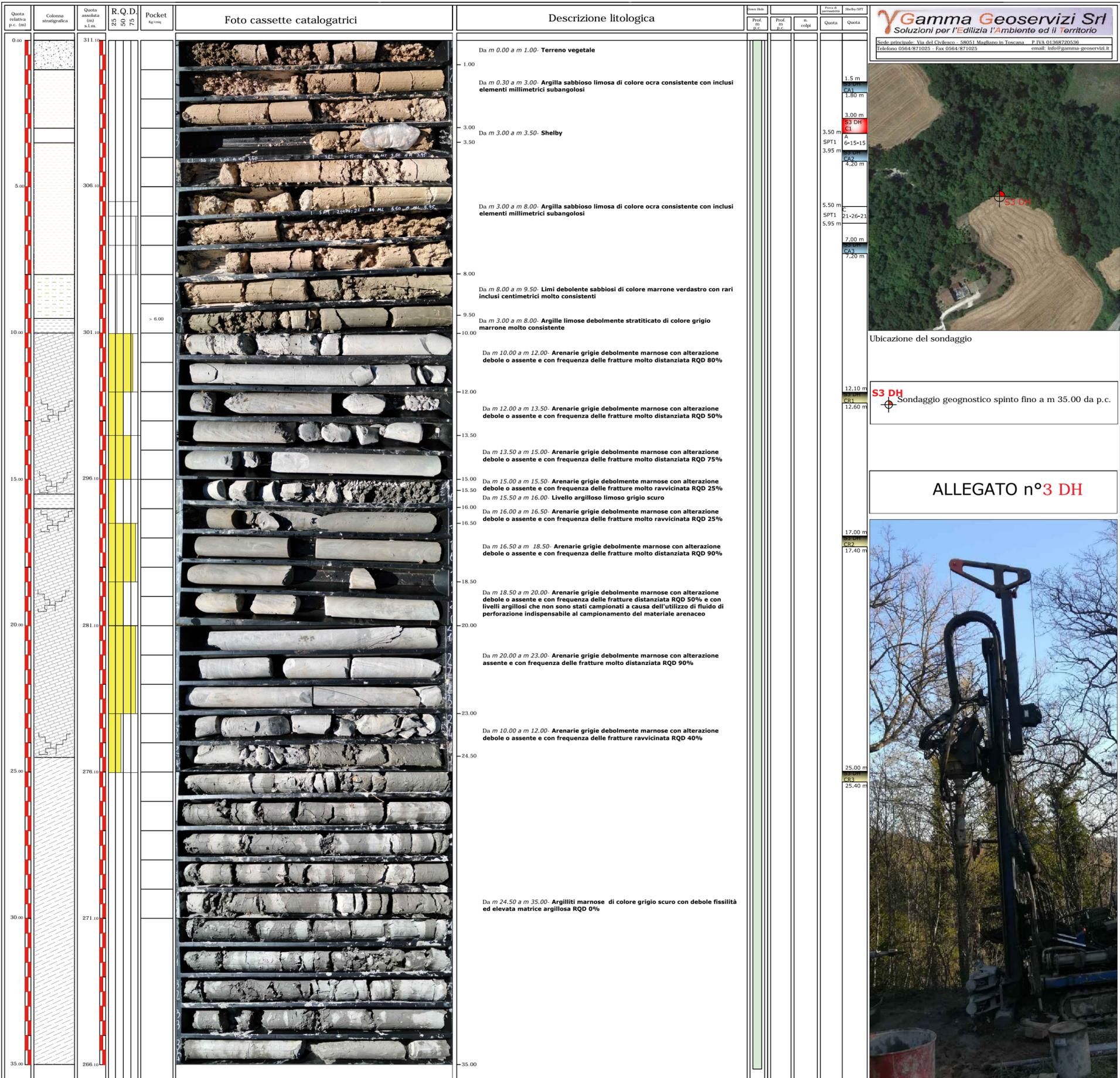
Il rilievo planoaltimetrico è stato realizzato attraverso l'utilizzo di un GPS LEICA 1205 con correzione differenziale del dato attraverso la modalità di acquisizione RTK, tale metodologia di rilievo ha permesso di realizzare una acquisizione con precisioni da millimetriche a centimetriche dei punti di indagine permettendo la realizzazione della tabella di seguito:

Numero Sondaggio	Coordinate WGS84 N	Coordinate WGS84 E	Quota Geoidica
S01	43°40'32.66"	12°29'40.14"	316.64
S02PZ	43°40'27.17"	12°29'52.07"	332.12
S03DH	43°40'15.20"	12°30'11.80"	311.10
S04IN	43°40'12.87"	12°30'18.93"	326.74
S04PZ	43°40'13.01"	12°30'17.54"	320.00
S05PZ	43°39'54.93"	12°30'35.61"	307.71
S06PZ	43°39'52.62"	12°30'38.50"	290.37
S07IN	43°39'32.05"	12°31'04.79"	295.93
S07PZ	43°39'33.92"	12°31'0.74"	325.30
S08PZ	43°39'29.98"	12°31'12.94"	288.71
S09IN	43°39'26.86"	12°31'23.00"	309.50
S10IN	43°39'24.33"	12°31'29.33"	323.01
S10PZ	43°39'25.80"	12°31'29.60"	315.68

S11PZ	43°39'20.54"	12°31'37.24"	337.31
S12IN	43°39'16.66"	12°31'52.76"	300.17
S13PZ	43°39'16.84"	12°31'57.73"	286.00
S13IN	43°39'14.62"	12°31'56.81"	296.50
S14PZ	43°39'12.89"	12°32'7.58"	272.74
S14IN	43°39'9.14"	12°32'6.53"	291.05
S15PZ	43°39'9.32"	12°32'27.83"	266.90
S16PZ	43°39'12.12"	12°32'44.61"	232.86
S17DH	43°39'14.12"	12°32'48.78"	233.22
S18PZ	43°40'22.86"	12°30'04.02"	350.76
PZ1	43°40'39.30"	12°29'18.91"	298.34
PZ2	43°39'11.20"	12°32'13.01"	267.29
PZ3	43°39'09.23"	12°32'34.50"	263.34

Dott. Geol. Anselmi Marco





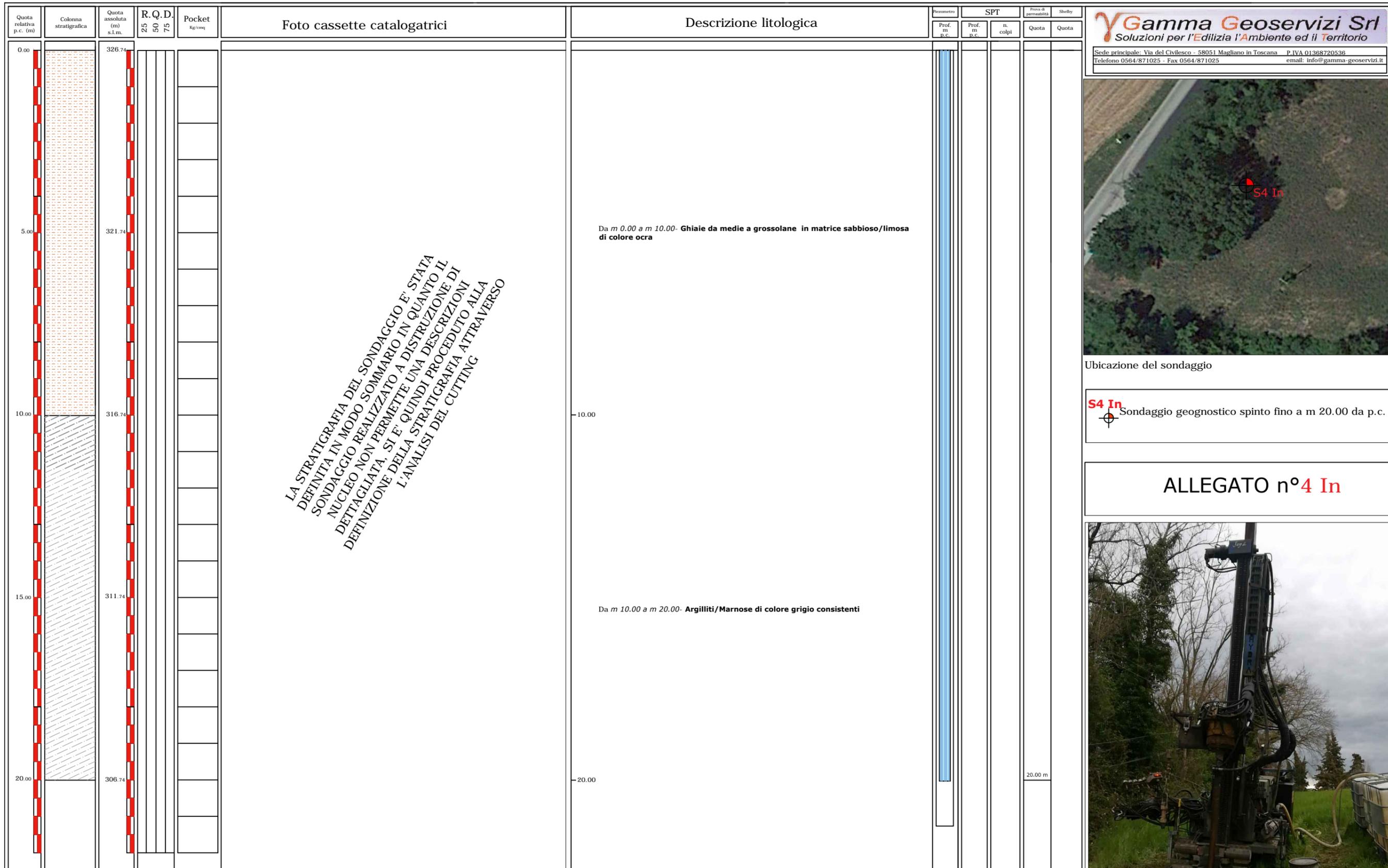
Ubicazione del sondaggio

S3 DH Sondaggio geognostico spinto fino a m 35.00 da p.c.

ALLEGATO n°3 DH



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 30/03/2021 - 07/04/2021 Località: Urbania (PU) Scala verticale 1:100 Quota iniziale: 311.10 m s.l.m.	Coordinate : 12°30'11.80"E, 43°40'15.20"N Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo Tipo di sonda: Hydra Joy2 Scopo del sondaggio: Indagine geognostica	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH: shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.: camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
	SONDAGGIO NUMERO S3 DH				



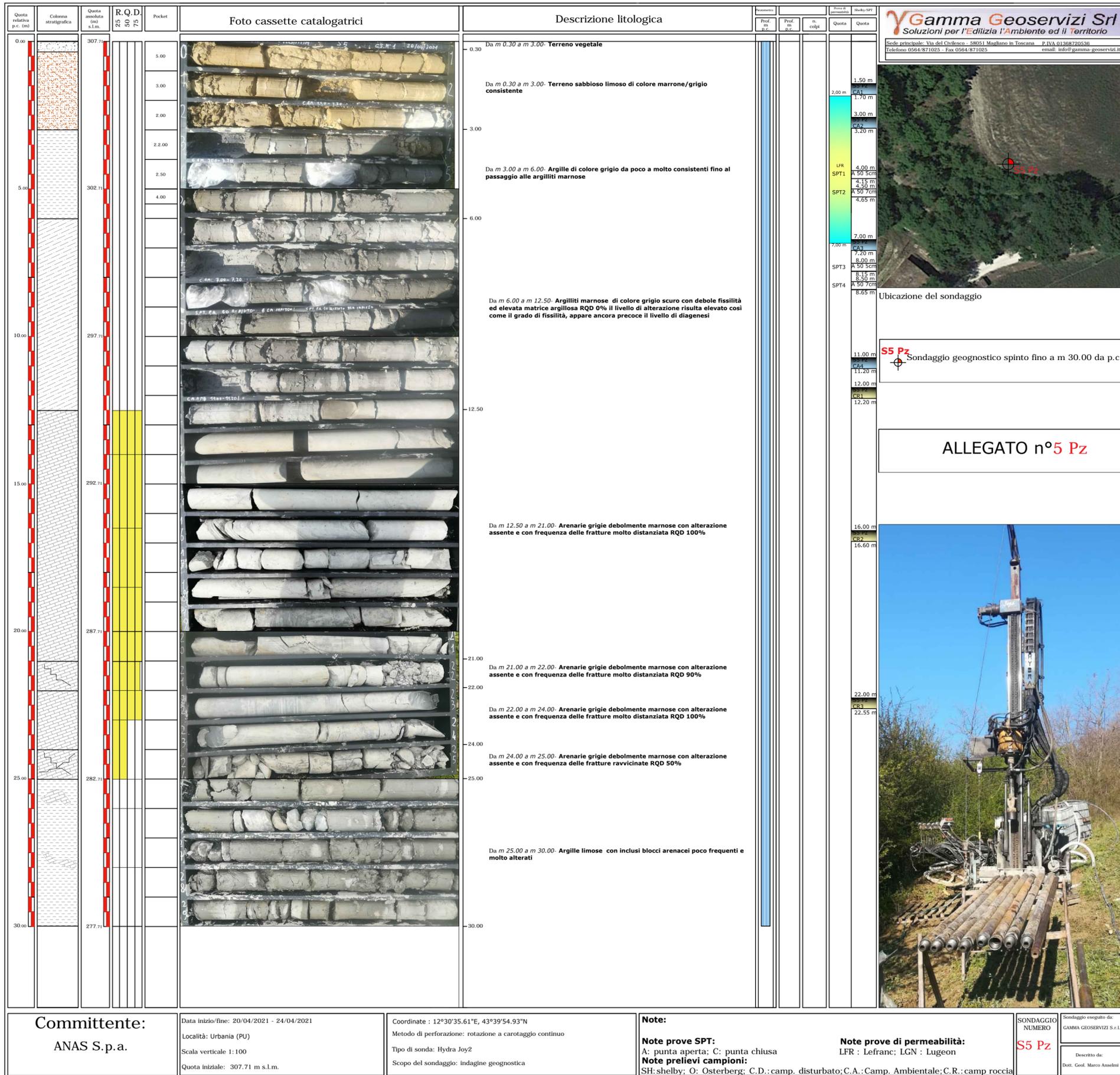
Ubicazione del sondaggio

S4 In Sondaggio geognostico spinto fino a m 20.00 da p.c.

ALLEGATO n°4 In



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 10/04/2021 - 16/04/2021	Coordinate : 12°30'18.93"E, 43°40'12.87"N	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato;C.A.:Camp. Ambientale;C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
	Località: Urbania (PU) Scala verticale 1:100 Quota iniziale: 326.74 m s.l.m.	Metodo di perforazione: rotazione a distruzione di nucleo Tipo di sonda: Beretta T57 Geo Scopo del sondaggio: indagine geognostica			



Gamma Geoservizi Srl
 Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio
 Sede principale: Via del Civilescio - 58051 Magliana in Toscana P.IVA 01368720536
 Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it

Ubicazione del sondaggio

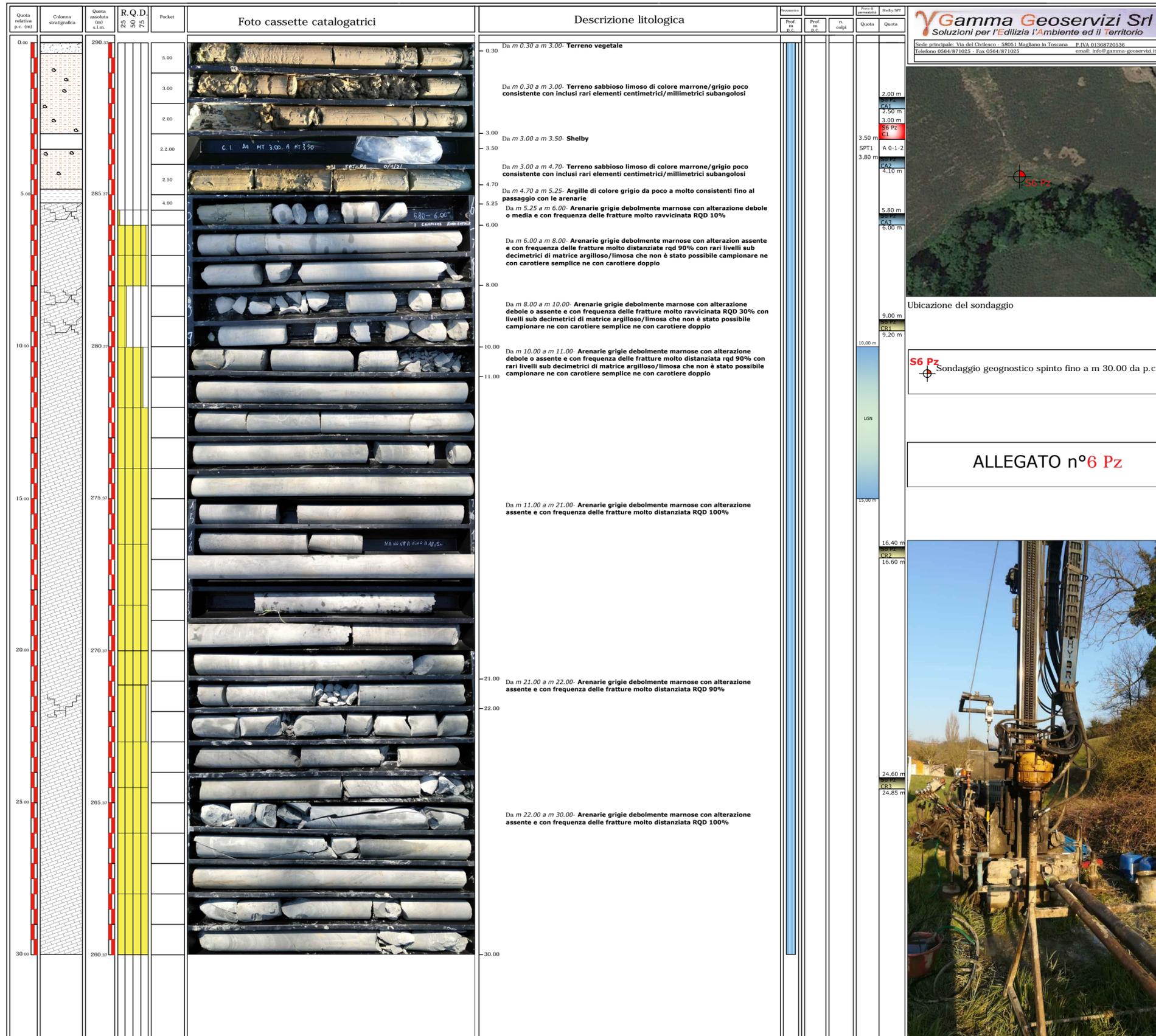
S5 Pz

Sondaggio geognostico spinto fino a m 30.00 da p.c.

ALLEGATO n°5 Pz



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 20/04/2021 - 24/04/2021 Località: Urbania (PU) Scala verticale 1:100 Quota iniziale: 307.71 m s.l.m.	Coordinate : 12°30'35.61"E, 43°39'54.93"N Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo Tipo di sonda: Hydra Joy2 Scopo del sondaggio: indagine geognostica	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH: shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.: camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
	SONDAGGIO NUMERO S5 Pz				



Ubicazione del sondaggio

S6 Pz Sondaggio geognostico spinto fino a m 30.00 da p.c.

ALLEGATO n°6 Pz



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 25/03/2021 - 28/03/2021 Località: Urbania (PU) Scala verticale 1:100 Quota iniziale: 290.37 m s.l.m.	Coordinate : 12°30'38.50"E, 43°39'52.62"N Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo Tipo di sonda: Hydra Joy2 Scopo del sondaggio: indagine geognostica	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
	SONDAGGIO NUMERO S6 Pz				

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota assoluta (m) s.l.m.	R. Q. D.			Pocket (Kg/cmq)	Foto cassette catalogatrici	Descrizione litologica	Inclinometri		SPT		Prova di permeabilità		Shelby
			2,5	50	75				Prof. m D.C.	Prof. m R.C.	n. colpi	Quota	Quota		
0.00		295.93													
5.00		290.93													
10.00		285.93													
15.00		280.93													
20.00		275.93													

LA STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO E' STATA DEFINITA IN MODO SOMMARIO IN QUANTO IL SONDAGGIO REALIZZATO A DISTRUZIONE DI NUCLEO NON PERMETTE UNA DESCRIZIONE DI DETTAGLIATA. SI E' QUINDI PROCEDUTO ALLA DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA ATTRAVERSO L'ANALISI DEL CUTTING

Da m 0.00 a m 3.00- Argille limose di colore marrone molto plastiche

Da m 3.00 a m 20.00- Argilliti/Marnose di colore grigio consistenti

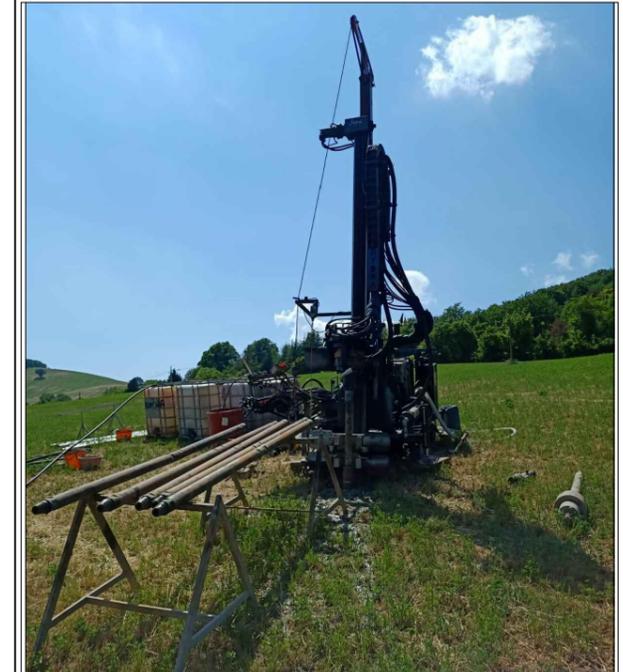
Gamma Geoservizi Srl
 Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio
 Sede principale: Via del Civilescio - 58051 Magliano in Toscana P.IVA 01368720536
 Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it



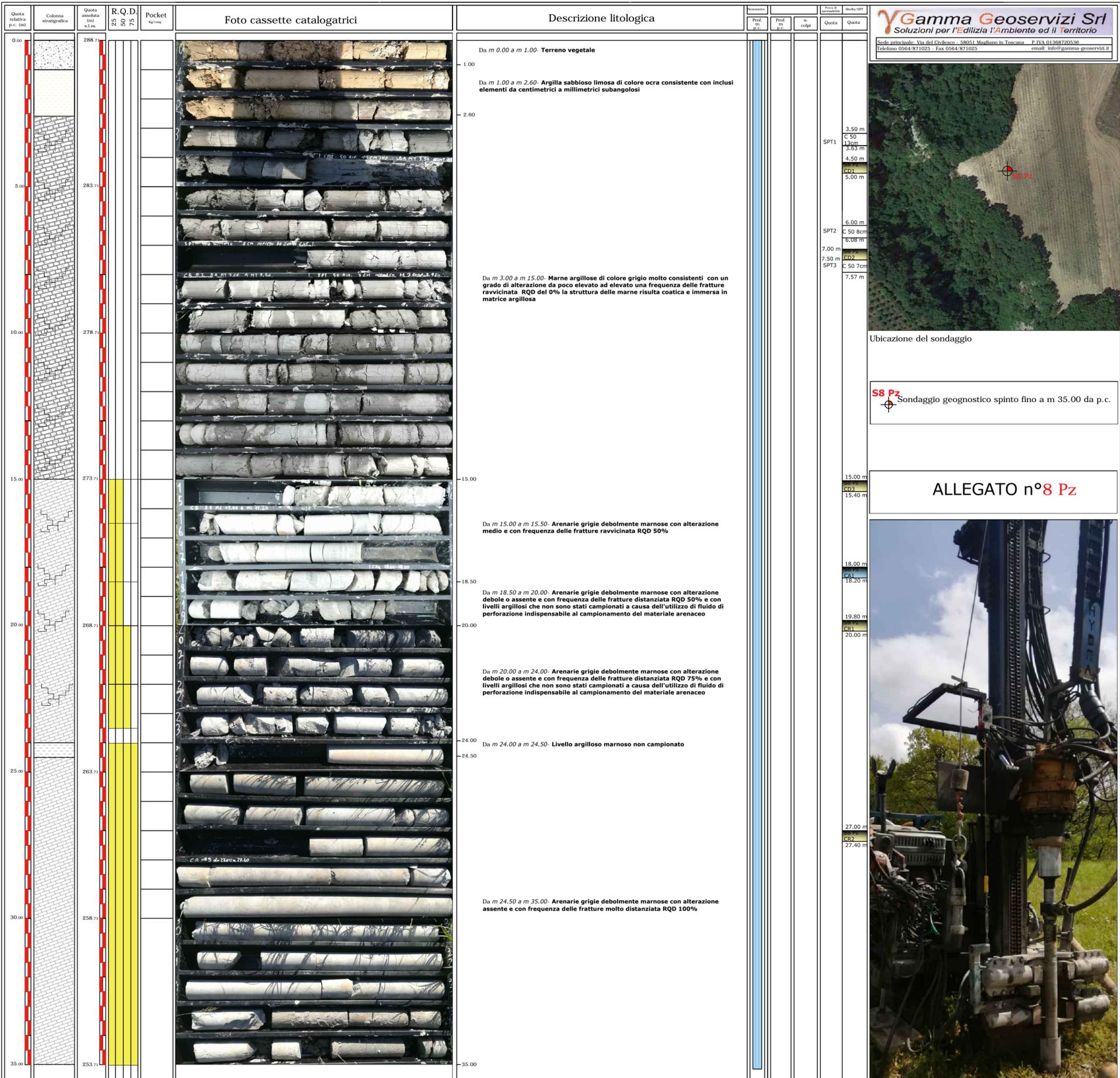
Ubicazione del sondaggio

S7 In Sondaggio geognostico spinto fino a m 20.00 da p.c.

ALLEGATO n°7 In



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 11/06/2021 - 14/06/2021 Località: Urbana (PU) Scala verticale 1:100 Quota iniziale: 295.93 m s.l.m.	Coordinate : 12°31'04.79"E, 43°39'32.05"N Metodo di perforazione: rotazione a distruzione di nucleo Tipo di sonda: Hydra Joy2 Scopo del sondaggio: indagine geognostica	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato;C.A.:Camp. Ambientale;C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
	SONDAGGIO NUMERO S7 In				



Ubicazione del sondaggio

S8 Pz Sondaggio geognostico spinto fino a m 35.00 da p.c.

ALLEGATO n°8 Pz



Committente:
 ANAS S.p.a.

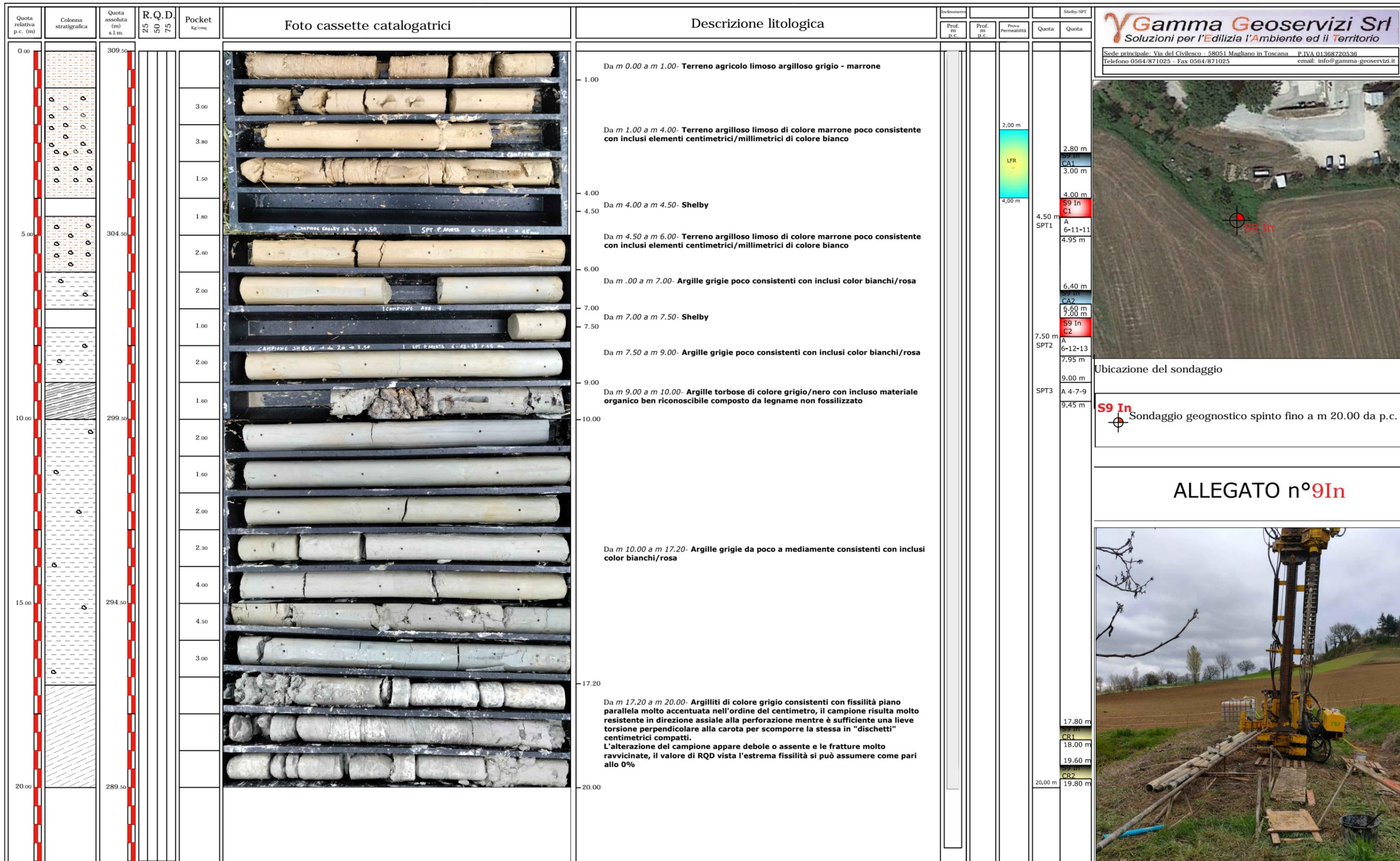
Data inizio/fine: 08/05/2021 - 12/05/2021
 Località: Urbania (PU)
 Scala verticale 1:100
 Quota iniziale: 288.71 m s.l.m.

Coordinate : 12°31'12.94"E, 43°39'29.98"N
 Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo
 Tipo di sonda: Hydra Joy2
 Scopo del sondaggio: Indagine geognostica

Note:
Note prove SPT:
 A: punta aperta; C: punta chiusa
Note prelievi campioni:
 SH: shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.: camp roccia

Note prove di permeabilità:
 LFR : Lefranc; LGN : Lugeon

SONDAGGIO NUMERO
S8 Pz
 Descritto da:
 Dott. Geol. Marco Anselmi



Ubicazione del sondaggio

S9 In Sondaggio geognostico spinto fino a m 20.00 da p.c.

ALLEGATO n°9In



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 11/04/2021 - 12/04/2021	Coordinate : 12°31'23.00"E, 43°39'26.86"N	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH: shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.: camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	SONDAGGIO NUMERO	Sondaggio eseguito da:
	Località: Urbania (PU)	Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo			S9 In	GAMMA GEOSERVIZI S.r.l.
Scala verticale 1:100	Tipo di sonda: Beretta T57 Geo	Scopo del sondaggio: indagine geognostica			Descritto da:	
Quota iniziale: 309.50 m s.l.m.					Dott. Geol. Marco Anselmi	

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota assoluta (m) s.l.m.	R. Q. D.			Pocket (Kg/cmq)	Foto cassette catalogatrici	Descrizione litologica	Parametri		SPT		Prova di permeabilità		Shelby
			2,5	50	75				Prof. m D.C.	Prof. m P.C.	n. colpi	Quota	Quota		
0.00		315.68													
5.00		310.68													
10.00		305.68													
15.00		300.68													
20.00		295.68													

LA STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO E' STATA DEFINITA IN MODO SOMMARIO IN QUANTO IL SONDAGGIO REALIZZATO A DISTRUZIONE DI NUCLEO NON PERMETTE UNA DESCRIZIONE DI DETTAGLIATA. SI E' QUINDI PROCEDUTO ALLA DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA ATTRAVERSO L'ANALISI DEL CUTTING

Da m 0.00 a m 8.00- Ghiaie da medie a grossolane in matrice sabbioso/limosa di colore ocra

Da m 8.00 a m 18.00- Argille di colore grigio mediamente consistenti

Da m 18.00 a m 20.00- Argilliti/Marnose di colore grigio consistenti

Gamma Geoservizi Srl
Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio

Sede principale: Via del Civilescio - 58051 Magliano in Toscana P.IVA 01388720536
Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it



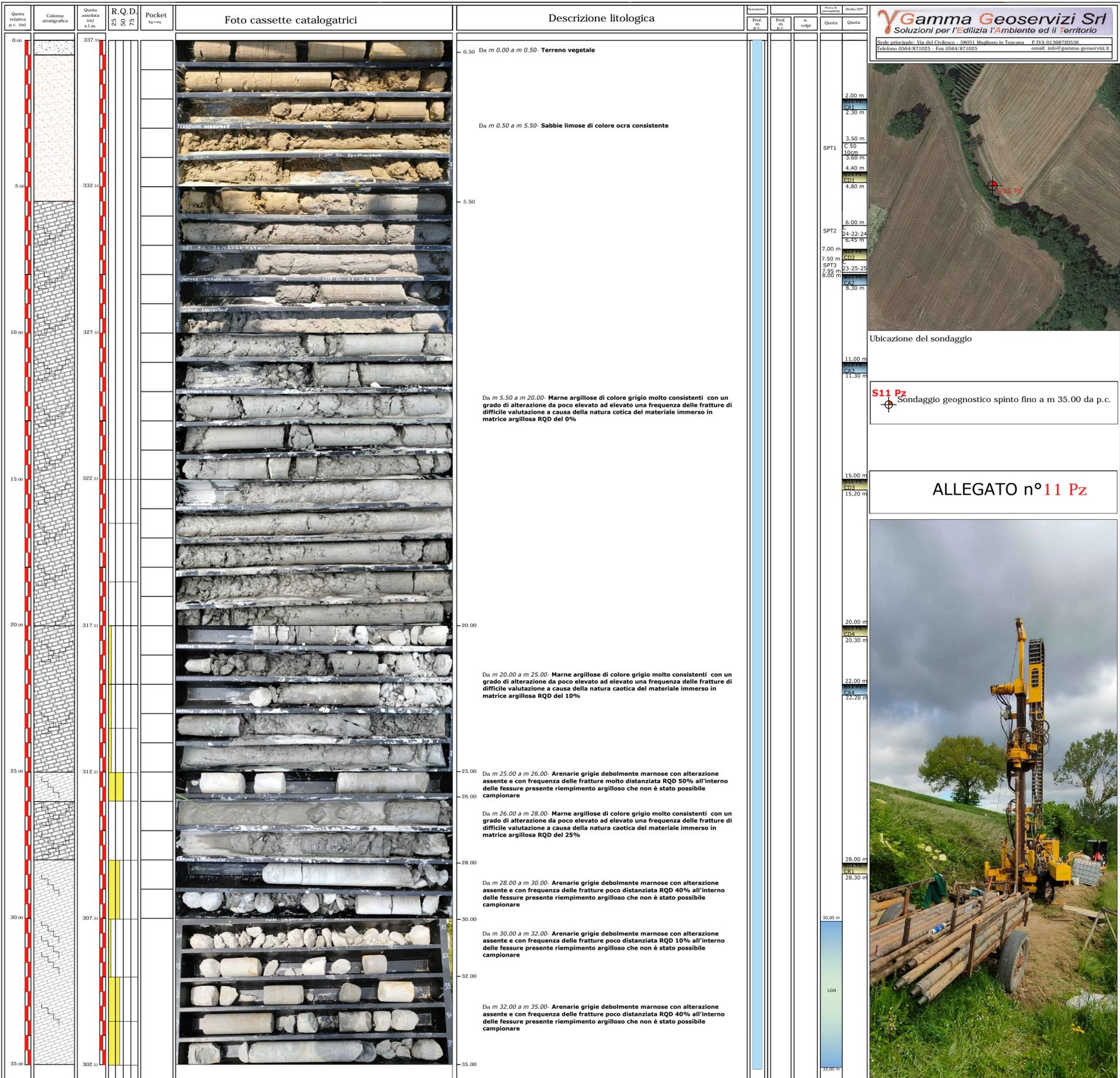
Ubicazione del sondaggio

S10 Pz
Sondaggio geognostico spinto fino a m 20.00 da p.c.

ALLEGATO n°10 Pz



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 10/04/2021 - 16/04/2021	Coordinate : 12°31'2960"E, 43°39'25.80"N	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato;C.A.:Camp. Ambientale;C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	SONDAGGIO NUMERO	Sondaggio eseguito da:
	Località: Urbania (PU)	Metodo di perforazione: rotazione a distruzione di nucleo			S10 Pz	GAMMA GEOSERVIZI S.r.l.
Scala verticale 1:100	Tipo di sonda: Beretta T57 Geo	Scopo del sondaggio: indagine geognostica			Descritto da:	Dott. Geol. Marco Anselmi
Quota iniziale: 315.68 m s.l.m.						



Ubicazione del sondaggio

S11 Pz
 Sondaggio geognostico spinto fino a m 35.00 da p.c.

ALLEGATO n° 11 Pz



Committente:
 ANAS S.p.a.

Data inizio/fine: 13/05/2021 - 21/05/2021
 Località: Urbania (PU)
 Scala verticale 1:100
 Quota iniziale: 337.31 m s.l.m.

Coordinate : 12°31'37.24"E, 43°39'20.54"N
 Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo
 Tipo di sonda: Beretta T57 GEO
 Scopo del sondaggio: Indagine geognostica

Note:
Note prove SPT:
 A: punta aperta; C: punta chiusa
Note prelievi campioni:
 SH: shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.: camp roccia

Note prove di permeabilità:
 LFR : Lefranc; LGN : Lugeon

SONDAGGIO NUMERO
S11 Pz
 Sondaggio eseguito da:
 GAMMA GEOSERVIZI S.r.l.
 Descritto da:
 Dott. Geol. Marco Anselmi

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota assoluta (m) s.l.m.	R.Q.D. 2.5 5.0 7.5	Pocket Kg/cmq	Foto cassette catalogatrici	Descrizione litologica	Inclinometro			Shelby/SPT		
							Prof. in p.c.	Prof. in p.c.	n. colpi	Quota	Quota	
0.00		296.50				Da m 0.00 a m 1.00- Terreno agricolo limoso argilloso grigio - marrone					1.00 m	S13 In
											1.20 m	CA1
						Da m 1.00 a m 4.00- Terreno argilloso limoso di colore marrone/grigio molto consistente con inclusi elementi centimetrici/millimetrici di colore bianco					3.80 m	CA2
											4.00 m	S13 In
						Da m 4.00 a m 4.50- Shelby					4.50 m	C1
											4.95 m	SPT1 C 4-7-9
						Da m 4.50 a m 8.00- Terreno argilloso limoso di colore marrone/grigio molto consistente con inclusi elementi centimetrici/millimetrici di colore bianco					7.20 m	CA3
						Da m 8.00 a m 8.60- Shelby					7.40 m	S13 In
						Da m 8.60 a m 10.00- Terreno argilloso limoso di colore marrone/grigio molto consistente con inclusi elementi centimetrici/millimetrici di colore bianco					8.00 m	C2
						Da m 10.00 a m 10.60- Terreno argilloso limoso di colore marrone/grigio molto consistente con inclusi elementi centimetrici di colore bianco con inclusi più numerosi e grossolani					8.60 m	SPT2 C 5-7-10
						Da m 10.60 a m 11.50- Argille grigie mediamente consistenti con inclusi color bianchi/rosa					9.05 m	
						Da m 11.50 a m 15.00- Argilla grigia mediamente consistente					12.00 m	SPT3 C 5-8-10
						Da m 15.00 a m 20.00- Argille grigie mediamente consistenti con inclusi color bianchi/rosa					12.45 m	
											20.00 m	

Gamma Geoservizi Srl
 Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio
 Sede principale: Via del Civilescio - 58051 Magliano in Toscana P.IVA 01368720536
 Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it



Ubicazione del sondaggio

S13 In Sondaggio geognostico spinto fino a m 20.00 da p.c.

ALLEGATO n°13In



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 13/03/2021 - 14/03/2021	Coordinate : 12°31'56.81"E, 43°39'14.62"N	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato;C.A.:Camp. Ambientale;C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	SONDAGGIO NUMERO	Sondaggio eseguito da:
	Località: Urbania (PU)	Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo			S13 In	GAMMA GEOSERVIZI S.r.l.
	Scala verticale 1:100	Tipo di sonda: Beretta T57 Geo			Descritto da:	
	Quota iniziale: 296.50 m s.l.m.	Scopo del sondaggio: indagine geognostica			Dott. Geol. Marco Anselmi	

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota assoluta (m) s.l.m.	R.Q.D. 85 50 75	Pocket Kg/cmq	Foto cassette catalogatrici	Descrizione litologica	Piezometro		SPT		Prova di permeabilità		Shelby
							Prof. m p.c.	Prof. m p.c.	n. colpi	Quota	Quota	Quota	
0.00		286.00											
5.00		281.00				Da m 0.00 a m 10.00- Terreno argilloso limoso di colore marrone							
10.00		276.00											
15.00		271.00				Da m 10.00 a m 20.00- Terreno Argilloso di colore grigio							
20.00		266.00											

LA STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO E' STATA DEFINITA IN MODO SOMMARIO IN QUANTO IL SONDAGGIO REALIZZATO A DISTRUZIONE DI NUCLEO NON PERMETTE UNA DESCRIZIONE DETTAGLIATA. SI E' QUINDI PROCEDUTO ALLA DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA ATTRAVERSO L'ANALISI DEL CUTTING

Gamma Geoservizi Srl
 Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio

Sede principale: Via del Civilescio - 58051 Magliano in Toscana P.IVA 01368720536
 Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it



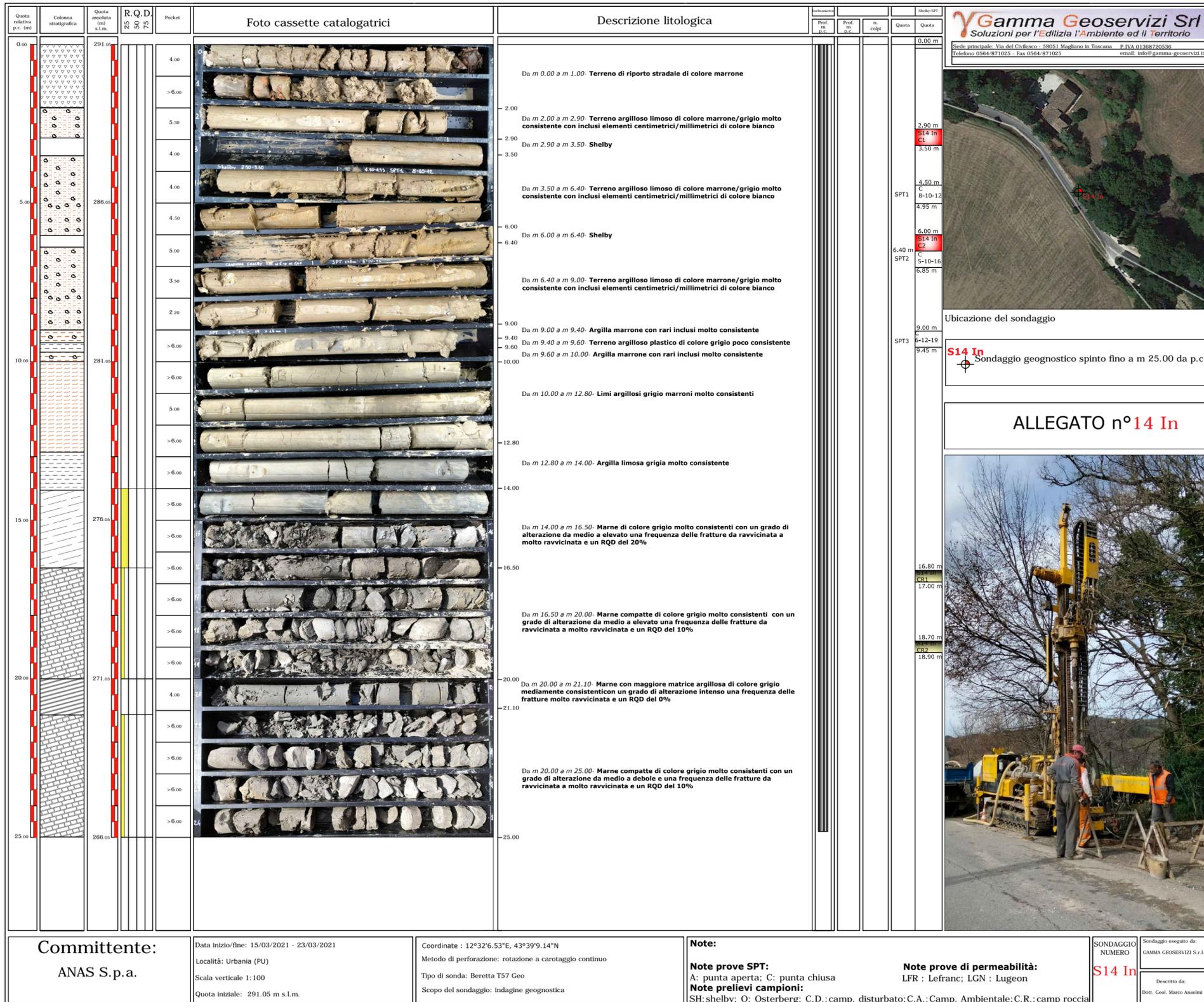
Ubicazione del sondaggio

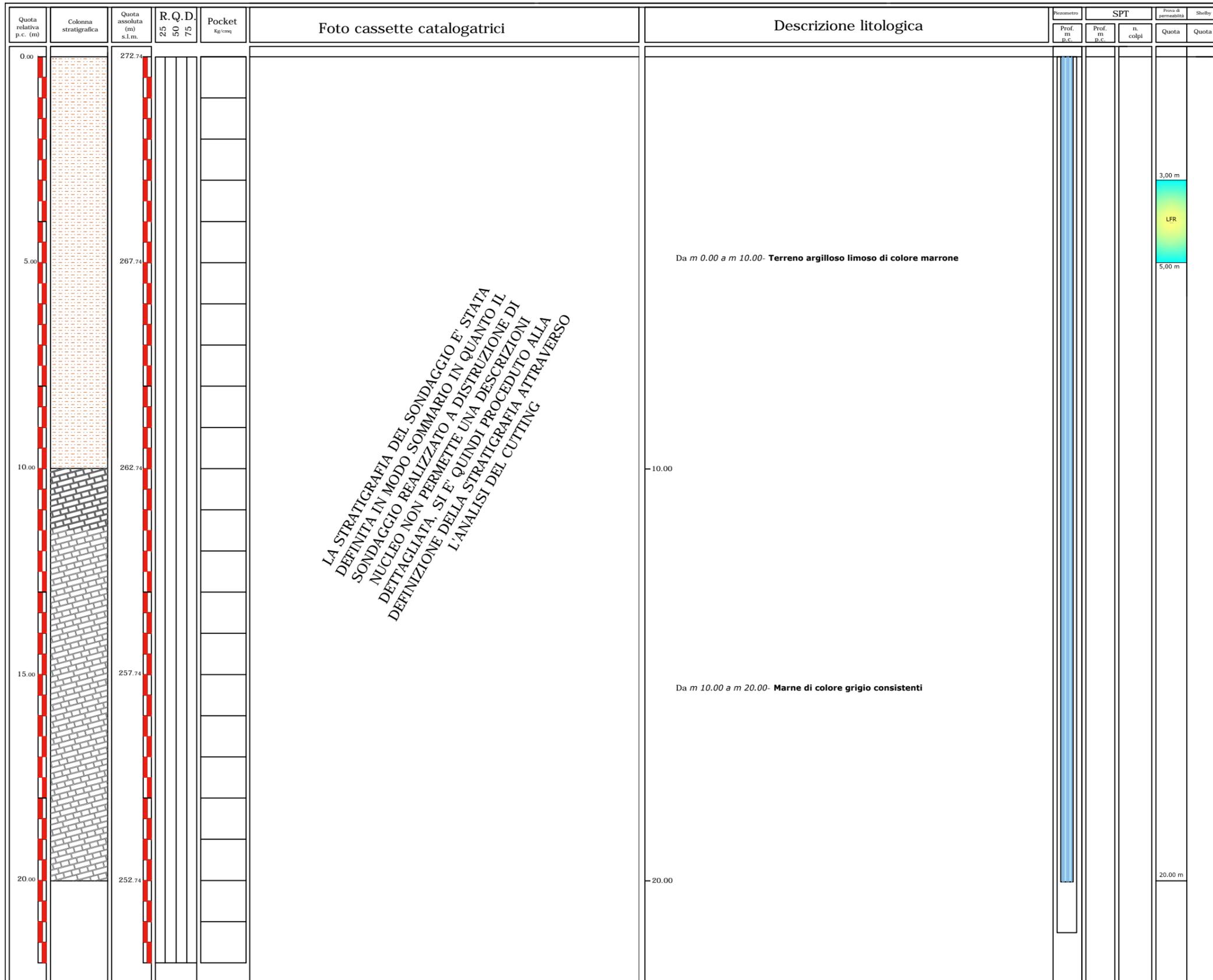
S13 Pz
 Sondaggio geognostico spinto fino a m 20.00 da p.c.

ALLEGATO n°13Pz



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 12/03/2021 - 12/03/2021	Coordinate : 12°31'57.73"E, 43°39'16.84"N	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato;C.A.:Camp. Ambientale;C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	SONDAGGIO NUMERO	Sondaggio eseguito da:
	Località: Urbania (PU)	Metodo di perforazione: rotazione a distruzione di nucleo			S13 Pz	GAMMA GEOSERVIZI S.r.l.
Scala verticale 1:100	Tipo di sonda: Beretta T57 Geo	Scopo del sondaggio: indagine geognostica	Descritto da:			
Quota iniziale: 286.00 m s.l.m.				Dott. Geol. Marco Anselmi		





Ubicazione del sondaggio

S14 Pz
 Sondaggio geognostico spinto fino a m 20.00 da p.c.

ALLEGATO n°14Pz



Committente:
 ANAS S.p.a.

Data inizio/fine: 24/03/2021 - 25/03/2021
 Località: Urbania (PU)
 Scala verticale 1:100
 Quota iniziale: 272.74 m s.l.m.

Coordinate : 12°32'7.58"E, 43°39'12.89"N
 Metodo di perforazione: rotazione a distruzione di nucleo
 Tipo di sonda: Beretta T57 Geo
 Scopo del sondaggio: indagine geognostica

Note:
Note prove SPT:
 A: punta aperta; C: punta chiusa
Note prelievi campioni:
 SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato;C.A.:Camp. Ambientale;C.R.:camp roccia

Note prove di permeabilità:
 LFR : Lefranc; LGN : Lugeon

SONDAGGIO NUMERO
S14 Pz
 Descritto da:
 Dott. Geol. Marco Anselmi

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota assoluta (m) s.l.m.	R. Q. D. 85 90 95	Pocket	Foto cassette catalogatrici	Descrizione litologica	Profondità		Sonda	Quota	Sonda
							Prof. in R.C.	Prof. in P.C.			
0.00		232.86				Da m 0.00 a m 0.30- Terreno vegetale					
						Da m 0.30 a m 3.00- Ghiaie eterometriche subangolose e arrotondate in matrice limosa di color ocra				2.00 m	
						Da m 3.00 a m 3.40- Shelby				2.50 m	
						Da m 3.40 a m 4.40- Ghiaie eterometriche subangolose e arrotondate in matrice limosa di color ocra				3.00 m	
						Da m 4.40 a m 5.0- Argille di colore grigio da mediamente a molto consistenti con inclusi centimetrici				3.40 m	
						Da m 5.00 a m 6.00- Argille di colore grigio-ocra da pococonsistenti fino al passaggio con le arenarie marnose				C 12-19-9	
						Da m 6.00 a m 7.00- Arenarie grigie debolmente marnose con alterazione media e con frequenza delle fratture ravvicinata rqd 10% con livelli decimetrici di matrice argilloso/limosa				6.00 m	
						Da m 7.00 a m 8.00- Arenarie grigie debolmente marnose con alterazione media e con frequenza delle fratture ravvicinata rqd 50% con livelli sub decimetrici di matrice argilloso/limosa				SPT2 25-50-50 5 cm 6.30 m	
						Da m 8.00 a m 10.00- Arenarie grigie debolmente marnose con alterazione assente e con frequenza delle fratture molto distanziata RQD 100%				8.00 m	
						Da m 10.00 a m 12.00- Arenarie grigie con alterazione assente e con frequenza delle fratture molto distanziata RQD 75%				8.20 m	
						Da m 12.00 a m 15.50- Arenarie grigie con alterazione assente e con frequenza delle fratture molto distanziata RQD 100%				C 50 6 cm	
						Da m 15.50 a m 21.00- Arenarie grigie con alterazione media e con frequenza delle fratture ravvicinata rqd 50% con livelli sub decimetrici di matrice argilloso/limosa				8.80 m	
						Da m 21.00 a m 24.50- Arenarie grigie con alterazione assente e con frequenza delle fratture molto distanziata RQD 90%				12.00 m	
						Da m 24.50 a m 26.00- Arenarie grigie con alterazione assente e con frequenza delle fratture molto distanziata RQD 100%				12.30 m	
						Da m 26.00 a m 30.00- Arenarie grigie con alterazione assente e con frequenza delle fratture molto distanziata RQD 90%				20.00 m	
										20.30 m	

Gamma Geoservizi Srl
 Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio
 Sede principale: Via del Civilescio - 58051 Magliano in Toscana P.IVA 01368720536
 Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it



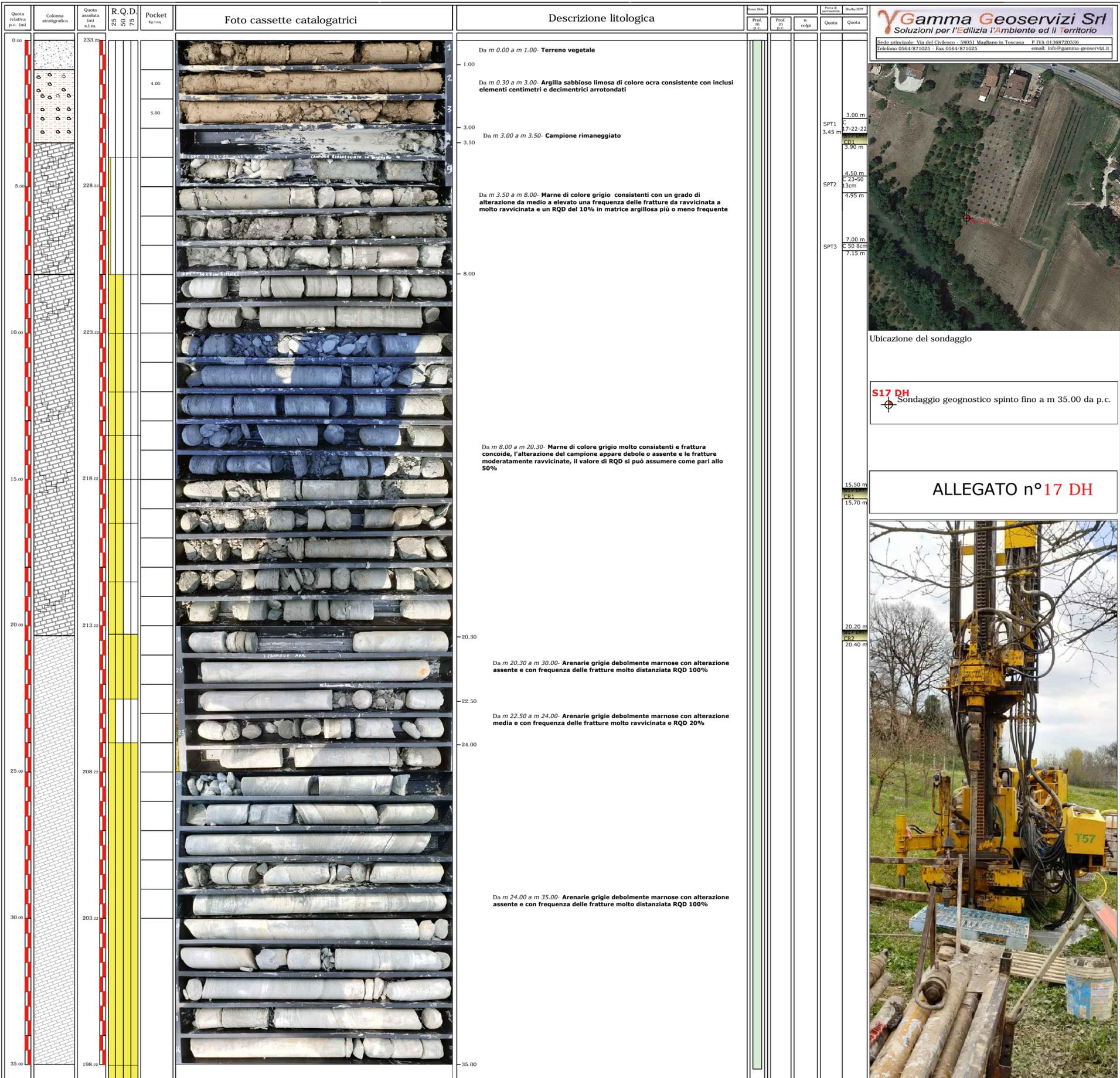
Ubicazione del sondaggio

S16 Pz
 Sondaggio geognostico spinto fino a m 30.00 da p.c.

ALLEGATO n° 16 Pz



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 26/04/2021 - 02/05/2021	Coordinate : 12°32'44.61"E, 43°39'12.12"N	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	SONDAGGIO NUMERO	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l.
	Località: Urbania (PU)	Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo			S16 Pz	Descritto da: Dot. Geol. Marco Anselmi
	Scala verticale 1:100	Tipo di sonda: Hydra Joy2				
	Quota iniziale: 232.86 m s.l.m.	Scopo del sondaggio: indagine geognostica				



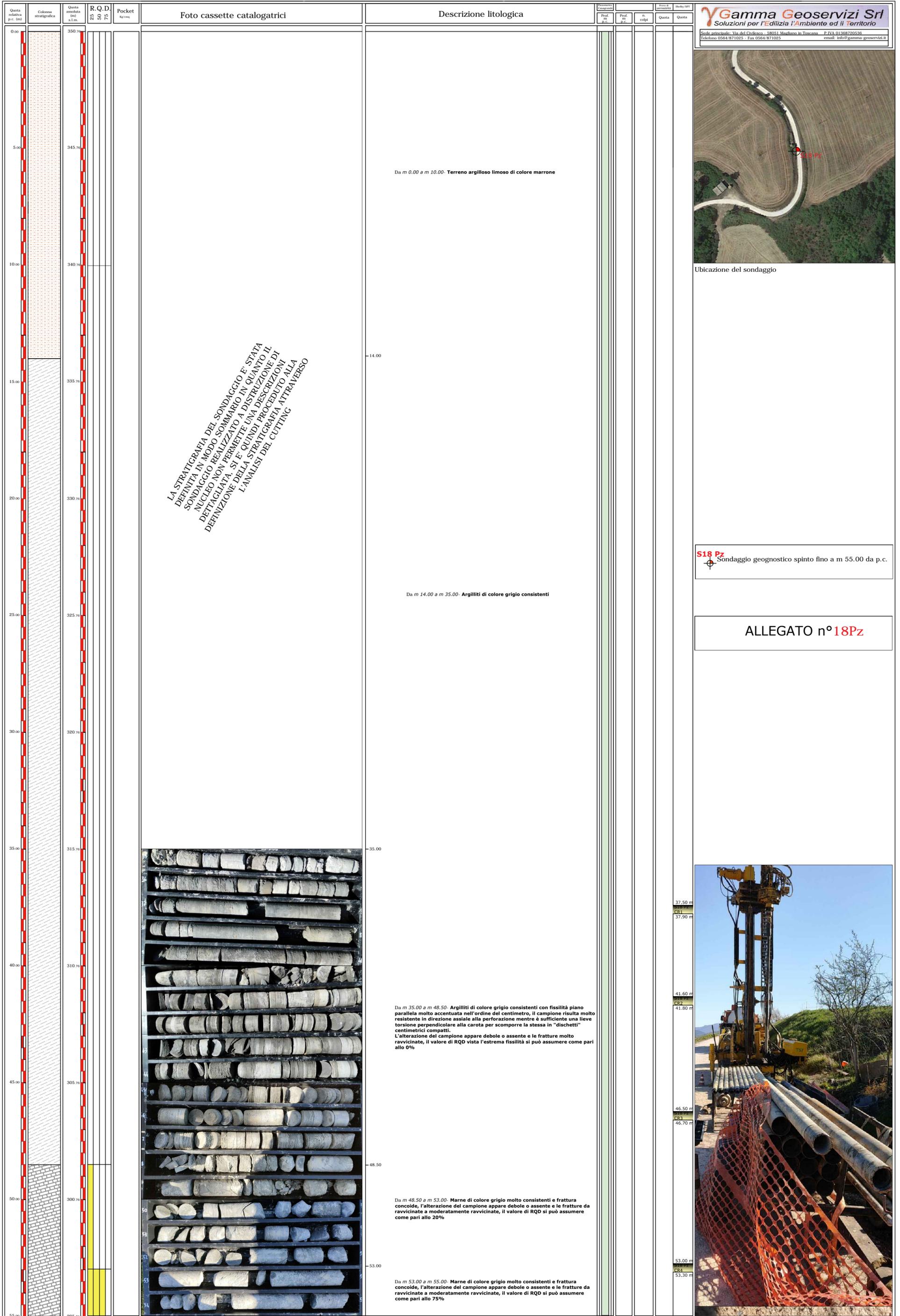
Ubicazione del sondaggio

S17 DH
 Sondaggio geognostico spinto fino a m 35.00 da p.c.

ALLEGATO n° 17 DH



Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 14/04/2021 - 22/04/2021 Località: Urbania (PU) Scala verticale 1:100 Quota iniziale: 233.22 m s.l.m.	Coordinate : 12°32'48.78"E, 43°39'14.12"N Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo Tipo di sonda: Beretta T57 GEO Scopo del sondaggio: Indagine geognostica	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH: shelby; O: Osterberg; C.D.: camp. disturbato; C.A.: Camp. Ambientale; C.R.: camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. S17 DH Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
	SONDAGGIO NUMERO				



Committente:
ANAS S.p.a.

Data inizio/fine: 30/03/2021 - 8/04/2021
 Località: Urbania (PU)
 Scala verticale 1:100
 Quota iniziale: 350.76 m s.l.m.

Coordinate : 12°30'04.02"E, 43°40'22.86"N
 Metodo di perforazione: rotazione a distruzione di nucleo e carotaggio continuo
 Tipo di sonda: Beretta T57 GEO
 Scopo del sondaggio: indagine geognostica

Note:
Note prove SPT:
 A: punta aperta; C: punta chiusa
Note prelievi campioni:
 SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato;C.A.:Camp. Ambientale;C.R.:camp roccia

Note prove di permeabilità:
 LFR : Lefranc; LGN : Lugeon

SONDRAGGIO NUMERO
S18Pz
 Sondaggio eseguito da:
GAMMA GEOSERVIZI S.r.l.
 Descritto da:
Dott. Geol. Marco Anselmi

UBICAZIONE

Comune di URBANIA
Provincia di PESARO URBINO



PROGETTO

Piano di Indagine

Comune di Urbania

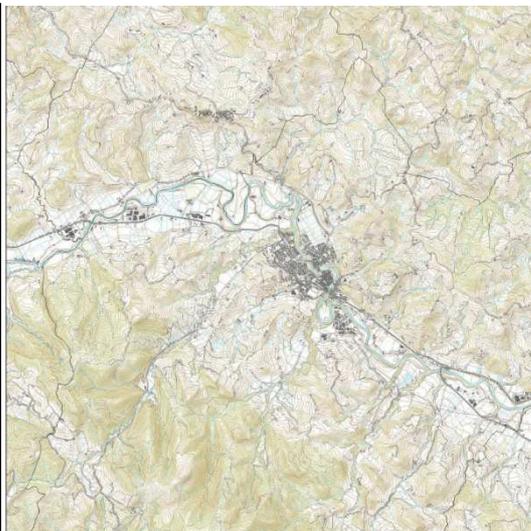
COMMITTENTI



PROGETTISTA

Gamma-Geoservizi s.r.l

COROGRAFIA



OGGETTO

ALLEGATO 26 Piezometriche

CONSULENTE GEOLOGO

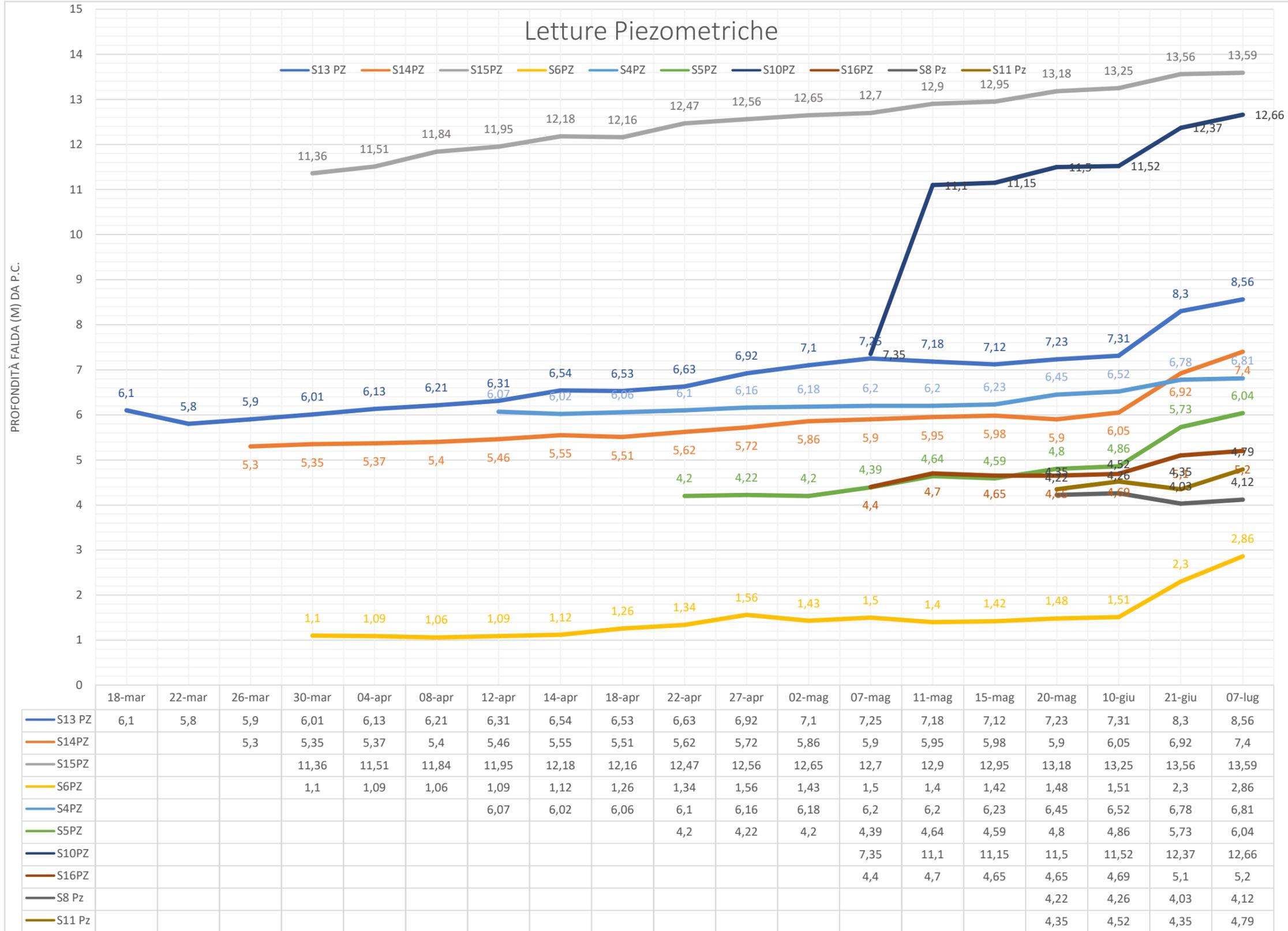
DOTT. GEOL. MARCO ANSELMI
Loc. Sant'Andrea Civilescio n° 8
58051 Magliano in T.na (GR)
TEL/FAX: 0564.871025
CELL: 340.5997641
E-MAIL : info@gamma-geoservizi.it

Sant'Andrea, 20 Luglio 2021

TIMBRO E FIRMA



Letture Piezometriche



S10 Pz : La prima lettura del 07/05/2021 risente ancora delle acque di perforazione

UBICAZIONE

Comune di URBANIA
Provincia di PESARO URBINO



PROGETTO

Piano di Indagine

Comune di Urbania

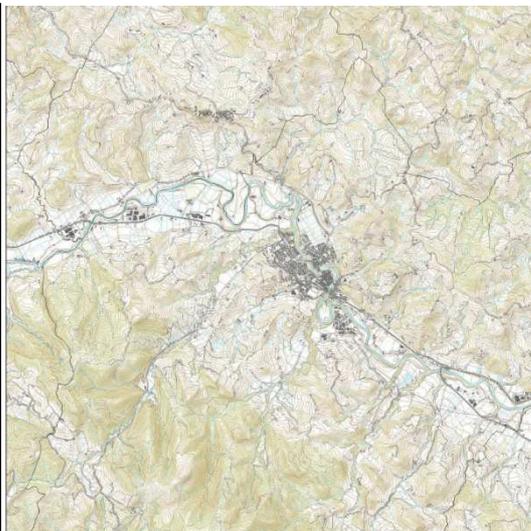
COMMITTENTI



PROGETTISTA

Gamma-Geoservizi s.r.l

COROGRAFIA



OGGETTO

ALLEGATO 27 Pozzetti geognostici

CONSULENTE GEOLOGO

DOTT. GEOL. MARCO ANSELMI
Loc. Sant'Andrea Civilescio n° 8
58051 Magliano in T.na (GR)
TEL/FAX: 0564.871025
CELL: 340.5997641
E-MAIL : info@gamma-geoservizi.it

Sant'Andrea, 20 Luglio 2021

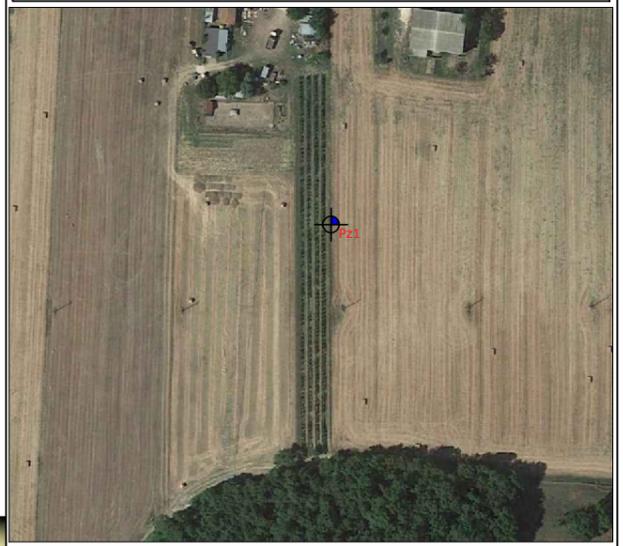
TIMBRO E FIRMA



Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota assoluta (m) s.l.m.	R.Q.D. 25 50 75	Pocket Kg/cmq	Foto cassette catalogatrici	Descrizione litologica	Pezometro			Ambientale		Geotecnico	
							Prof. m p.c.	Prof. m p.c.	Prova Permeabilità	Quota	Quota		
0.00		298.34				Da m 0.00 a m 0.40- Terreno vegetale di colore marrone chiaro limoso argilloso di bassa consistenza							
0.50		297.84			<p style="text-align: center; transform: rotate(-45deg);"> LA STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO E' STATA DEFINITA IN FASE DI SCAVO SENZA LA REALIZZAZIONE DELLE CASSETTE CATALOGATRICI ED IN PRESENZA DELL'ARCHEOLOGA INCARICATA DA ANAS S.P.A. </p>	Da m 0.40 a m 1.00- Terreno limoso-argilloso mediamente consistente di colore marrone chiaro con presenza di radici e materiale organico fossile (carbone)							
1.00		297.34				Da m 1.00 a m 1.50- Terreno argilloso di colore marrone chiaro/rossiccio							
1.50		296.84											
2.00		296.34											

Gamma Geoservizi Srl
 Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio

Sede principale: Via del Civileco - 58051 Magliano in Toscana P.IVA 01368720536
 Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it



Ubicazione del pozzetto

Pz1 Pozzetto geognostico spinto fino a m 1.50 da p.c.

ALLEGATO n°PZ 1



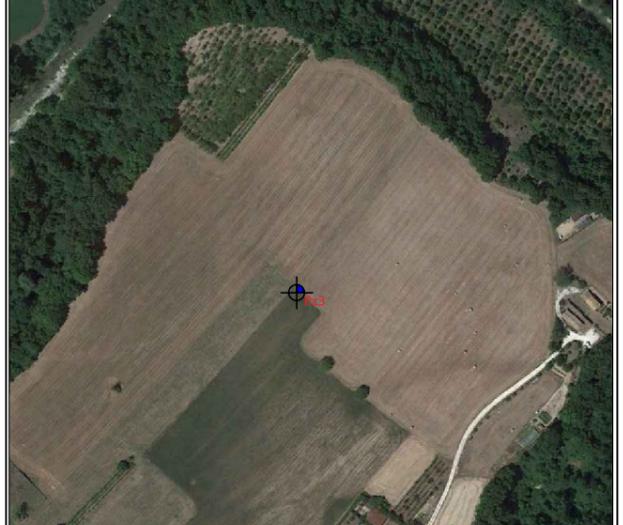
Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 23/04/2021 - 23/04/2021 Località: Urbana (PU) Scala verticale 1:10 Quota iniziale: 298.34 m s.l.m.	Coordinate : 12°29'18.91"E, 43°40'39.30"N Metodo di perforazione: Escavatore con benna Tipo di sonda: Caterpillar 19 Qli Scopo del sondaggio: indagine geognostica/ambientale	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato; C.A.:Camp. Ambientale; C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	POZZETTO NUMERO Pz 1	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
------------------------------------	---	--	---	---	--------------------------------	---

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota assoluta (m) s.l.m.	R.Q.D. 25 50 75	Pocket Kg/cmq	Foto cassette catalogatrici	Descrizione litologica	Piezometro			Ambientale		Geotecnico	
							Prof. m p.c.	Prof. m p.c.	Prova Permeabilità	Quota	Quota		
0.00		263.34				Da m 0.00 a m 0.50- Terreno vegetale di colore marrone limoso-argilloso con rari ciottoli millimetrici e qualche raro frammento di ceramica non diagnostica							
0.50		262.84				Da m 0.50 a m 0.90- Terreno limoso-argilloso di colore marrone con rari ciottoli eterometrici arrotondati da millimetrici a centimetrici							
1.00		262.34				Da m 0.90 a m 1.60- Ghiaia di colore marrone chiaro-giallastro a matrice sabbioso-limosa con ciottoli eterometrici di piccole e medie dimensioni.							
1.50		261.84											
2.00		261.34											

LA STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO E' STATA DEFINITA IN FASE DI SCAVO SENZA LA REALIZZAZIONE DELLE CASSETTE CATALOGATRICI ED IN PRESENZA DELL'ARCHEOLOGA INCARICATA DA ANAS S.P.A.

Gamma Geoservizi Srl
Soluzioni per l'Edilizia l'Ambiente ed il Territorio

Sede principale: Via del Civileco - 58051 Magliano in Toscana P.IVA 01368720536
Telefono 0564/871025 - Fax 0564/871025 email: info@gamma-geoservizi.it



Ubicazione del pozzetto

Pz3 Pozzetto geognostico spinto fino a m 1.50 da p.c.

ALLEGATO n°PZ 3



1.00 m	1.00 m
PZ3 CA1	PZ3 CD1
1.60 m	1.60 m
PZ3 CA2	PZ3 CD2
2.00 m	

Committente: ANAS S.p.a.	Data inizio/fine: 23/04/2021 - 23/04/2021 Località: Urbania (PU) Scala verticale 1:10 Quota iniziale: 263.34 m s.l.m.	Coordinate : 12°32'34.50"E, 43°39'09.23"N Metodo di perforazione: Escavatore con benna Tipo di sonda: Caterpillar 19 Qli Scopo del sondaggio: indagine geognostica/ambientale	Note: Note prove SPT: A: punta aperta; C: punta chiusa Note prelievi campioni: SH:shelby; O: Osterberg; C.D.:camp. disturbato; C.A.:Camp. Ambientale; C.R.:camp roccia	Note prove di permeabilità: LFR : Lefranc; LGN : Lugeon	Sondaggio eseguito da: GAMMA GEOSERVIZI S.r.l. Descritto da: Dott. Geol. Marco Anselmi
	POZZETTO NUMERO Pz 3				

UBICAZIONE

Comune di URBANIA
Provincia di PESARO URBINO



PROGETTO

Piano di Indagine

Comune di Urbania

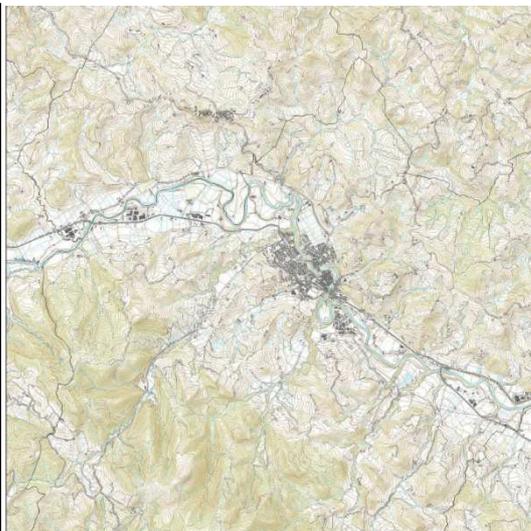
COMMITTENTI



PROGETTISTA

Gamma-Geoservizi s.r.l

COROGRAFIA



OGGETTO

ALLEGATO 20 Prove Lefranc

CONSULENTE GEOLOGO

DOTT. GEOL. MARCO ANSELMI
Loc. Sant'Andrea Civilescio n° 8
58051 Magliano in T.na (GR)
TEL/FAX: 0564.871025
CELL: 340.5997641
E-MAIL : info@gamma-geoservizi.it

Sant'Andrea, 20 Luglio 2021

TIMBRO E FIRMA



Prova LEFRANC

a carico variabile in abbassamento

Cantiere: S.G.C. E78 GROSSETO-FANO

Operatori: Dott. Geol. Marco Anselmi

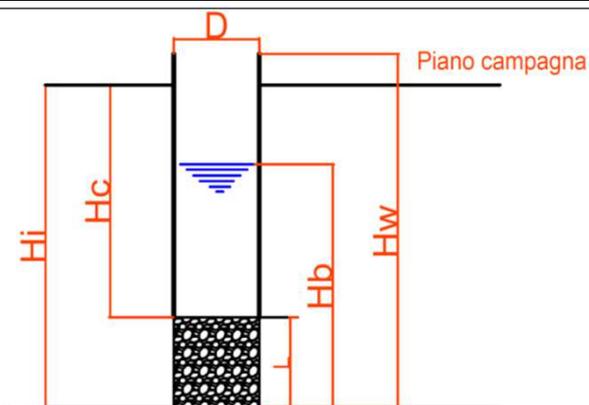
Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa

Data 10/04/2021

N° Prova 1 Sondaggio S4Pz

Litologia: Ghiaie in matrice limoso argillosa Profondità fondo foro p.c. 10,00 m

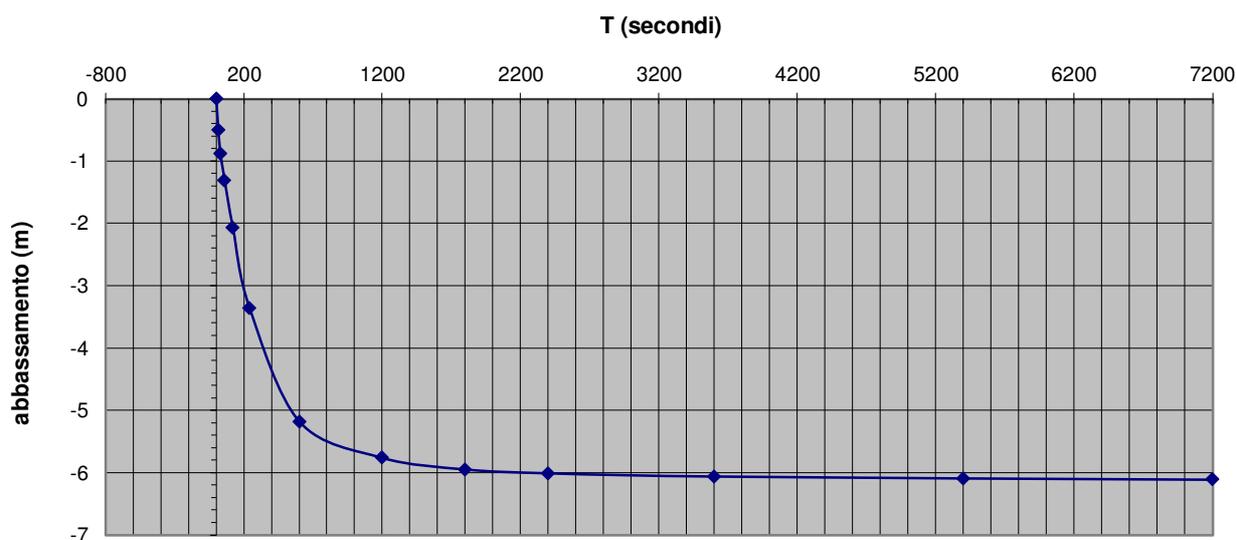
D (Diametro del foro) (m)	0,127	T (s)	H (m)	ΔH (m)	ΔH_{tot} (m)	k (m/sec)
Hb (livello falda da fondo foro) (m)	0	0	10,100	0,000	0,000	
Hw (livello acqua inizio prova da fondo foro) (m)	10,1	15	9,600	0,500	0,500	1,715E-04
Hc (Profondità del rivestimento da p.c.) (m)	5	30	9,220	0,380	0,880	1,364E-04
Hi (Profondità del foro da p.c.) (m)	10	60	8,790	0,430	1,310	8,067E-05
L (spessore del tratto di prova) (m)	5	120	8,030	0,760	2,070	7,637E-05
CL (coefficiente di forma)	1	240	6,740	1,290	3,360	7,395E-05
		600	4,920	1,820	5,180	4,430E-05
		1200	4,340	0,580	5,760	1,059E-05
		1800	4,150	0,190	5,950	3,781E-06
		2400	4,090	0,060	6,010	1,230E-06
		3600	4,040	0,050	6,060	5,194E-07
		5400	4,010	0,030	6,090	2,098E-07
		7200	3,990	0,020	6,110	1,408E-07



Permeabilità media (m/sec)

4,998E-05

DIAGRAMMA ABBASSAMENTO TEMPO



Prova LEFRANC

a carico variabile in abbassamento

Cantiere: S.G.C. E78 GROSSETO-FANO

Operatori: Dott. Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa

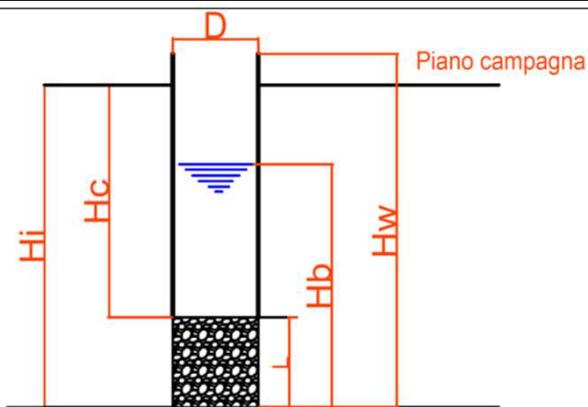
Data 20/04/2021

N° Prova 1 Sondaggio S5Pz

Litologia: sabbie limose

Profondità fondo foro p.c. 7,00 m

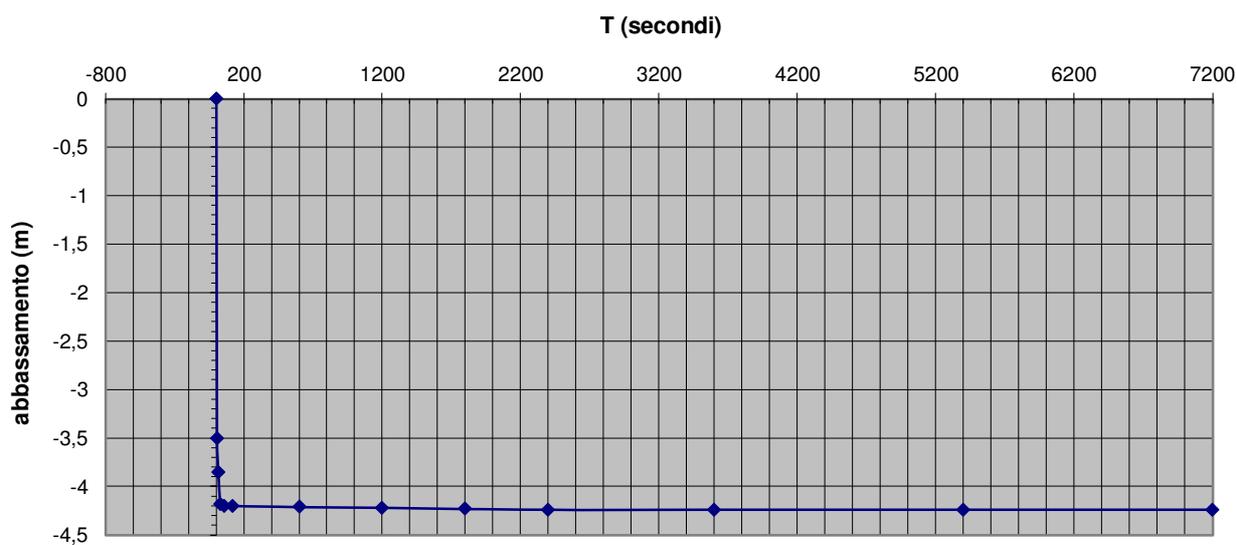
D (Diametro del foro) (m)	0,127	T (s)	H (m)	ΔH (m)	ΔHtot (m)	k (m/sec)
Hb (livello falda da fondo foro) (m)	0	0	7,100	0,000	0,000	
Hw (livello acqua inizio prova da fondo foro) (m)	7,1	5	3,600	3,500	3,500	6,883E-03
Hc (Profondità del rivestimento da p.c.) (m)	2,1	15	3,250	0,350	3,850	5,183E-04
Hi (Profondità del foro da p.c.) (m)	7	30	2,920	0,330	4,180	3,617E-04
L (spessore del tratto di prova) (m)	5	60	2,900	0,020	4,200	1,161E-05
CL (coefficiente di forma)	1	120	2,900	0,000	4,200	0,000E+00
		600	2,890	0,010	4,210	3,646E-07
		1200	2,880	0,010	4,220	2,927E-07
		1800	2,870	0,010	4,230	2,937E-07
		2400	2,860	0,010	4,240	2,948E-07
		3600	2,860	0,000	4,240	0,000E+00
		5400	2,860	0,000	4,240	0,000E+00
		7200	2,860	0,000	4,240	0,000E+00



Permeabilità media (m/sec)

2,588E-03

DIAGRAMMA ABBASSAMENTO TEMPO



Prova LEFRANC

a carico variabile in abbassamento

Cantiere: S.G.C. E78 GROSSETO-FANO

Operatori: Dott. Geol. Marco Anselmi

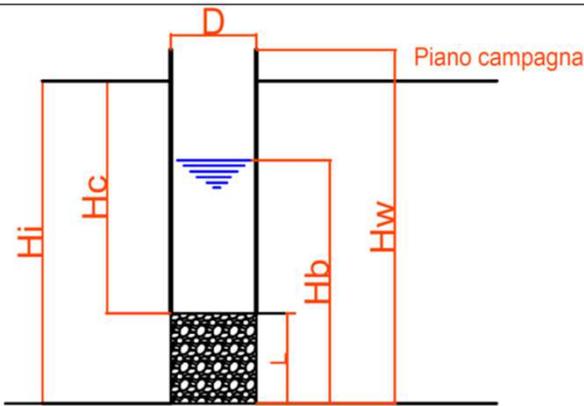
Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa

Data 02/05/2021

N° Prova 1 Sondaggio S7Pz

Litologia: Ghiaie in matrice limoso argillosa Profondità fondo foro p.c. 10,00 m

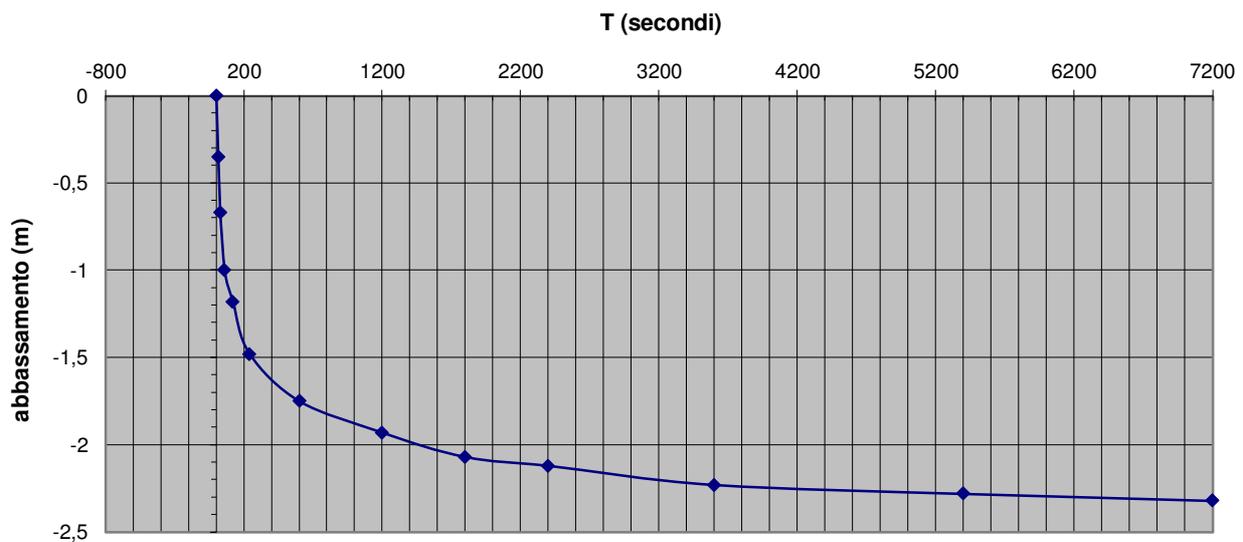
D (Diametro del foro) (m)	0,127	T (s)	H (m)	ΔH (m)	ΔHtot (m)	k (m/sec)
Hb (livello falda da fondo foro) (m)	3	0	10,100	0,000	0,000	
Hw (livello acqua inizio prova da fondo foro) (m)	10,1	15	9,750	0,350	0,350	1,191E-04
Hc (Profondità del rivestimento da p.c.) (m)	5	30	9,430	0,320	0,670	1,127E-04
Hi (Profondità del foro da p.c.) (m)	10	60	9,100	0,330	1,000	6,017E-05
L (spessore del tratto di prova) (m)	5	120	8,920	0,180	1,180	1,687E-05
CL (coefficiente di forma)	1	240	8,620	0,300	1,480	1,445E-05
		600	8,350	0,270	1,750	4,479E-06
		1200	8,170	0,180	1,930	1,840E-06
		1800	8,030	0,140	2,070	1,460E-06
		2400	7,980	0,050	2,120	5,275E-07
		3600	7,870	0,110	2,230	5,861E-07
		5400	7,820	0,050	2,280	1,794E-07
		7200	7,780	0,040	2,320	1,444E-07



Permeabilità media (m/sec)

2,771E-05

DIAGRAMMA ABBASSAMENTO TEMPO



Prova LEFRANC

a carico variabile in abbassamento

Cantiere: S.G.C. E78 GROSSETO-FANO

Operatori: Dott. Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa

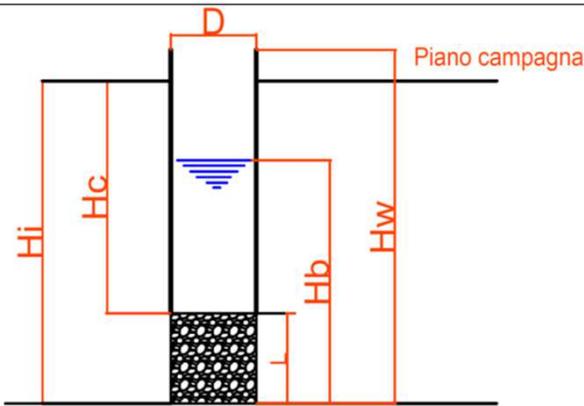
Data 11/04/2021

N° Prova 1 Sondaggio S9In

Litologia: argille debolmente limose

Profondità fondo foro p.c. 4,00 m

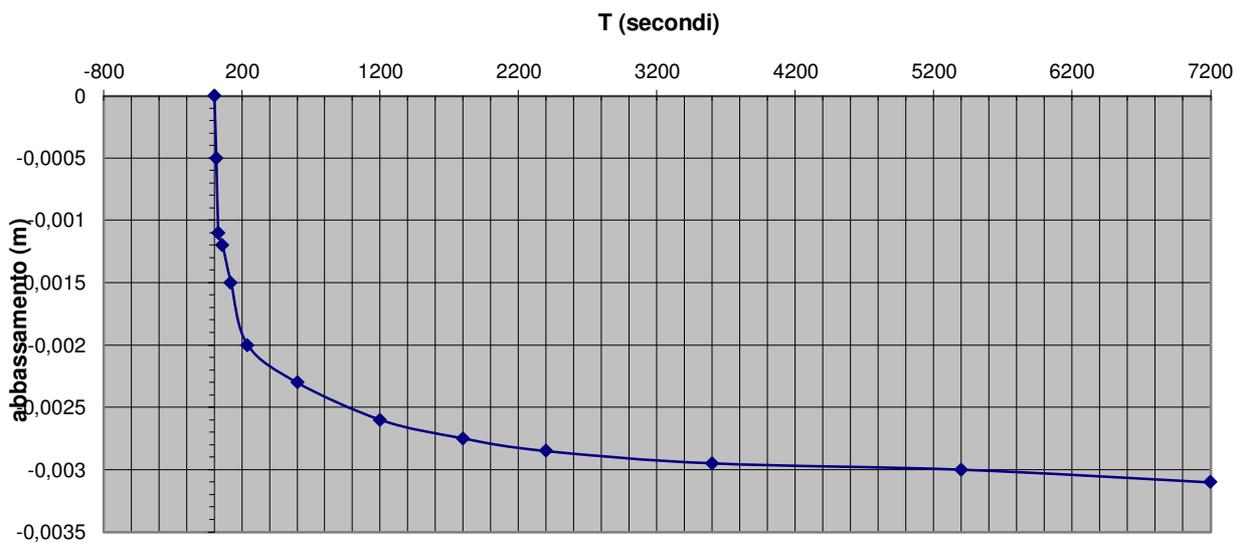
D (Diametro del foro) (m)	0,127	T (s)	H (m)	ΔH (m)	ΔHtot (m)	k (m/sec)
Hb (livello falda da fondo foro) (m)	0	0	4,100	0,000	0,000	
Hw (livello acqua inizio prova da fondo foro) (m)	4,1	15	4,100	0,001	0,001	4,120E-07
Hc (Profondità del rivestimento da p.c.) (m)	2	30	4,099	0,001	0,001	4,944E-07
Hi (Profondità del foro da p.c.) (m)	4	60	4,099	0,000	0,001	4,121E-08
L (spessore del tratto di prova) (m)	2	120	4,099	0,000	0,002	6,181E-08
CL (coefficiente di forma)	1	240	4,098	0,001	0,002	5,152E-08
		600	4,098	0,000	0,002	1,030E-08
		1200	4,097	0,000	0,003	6,183E-09
		1800	4,097	0,000	0,003	3,092E-09
		2400	4,097	0,000	0,003	2,061E-09
		3600	4,097	0,000	0,003	1,031E-09
		5400	4,097	0,000	0,003	3,435E-10
		7200	4,097	0,000	0,003	6,871E-10



Permeabilità media (m/sec)

9,039E-08

DIAGRAMMA ABBASSAMENTO TEMPO



Prova LEFRANC

a carico variabile in abbassamento

Cantiere: S.G.C. E78 GROSSETO-FANO

Operatori: Dott. Geol. Marco Anselmi

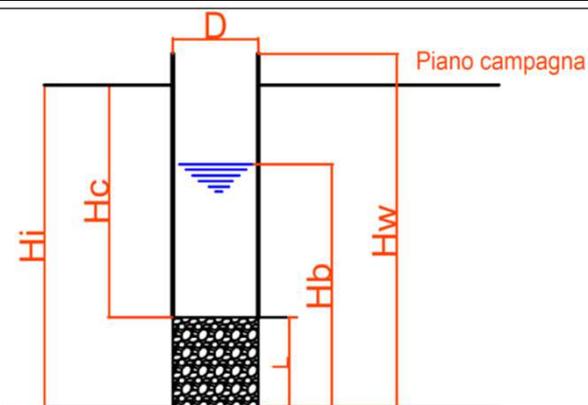
Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa_

Data 06/05/2021

N° Prova 1 Sondaggio S10In

Litologia: Ghiaie in matrice limoso argillosa Profondità fondo foro p.c._16,00 m

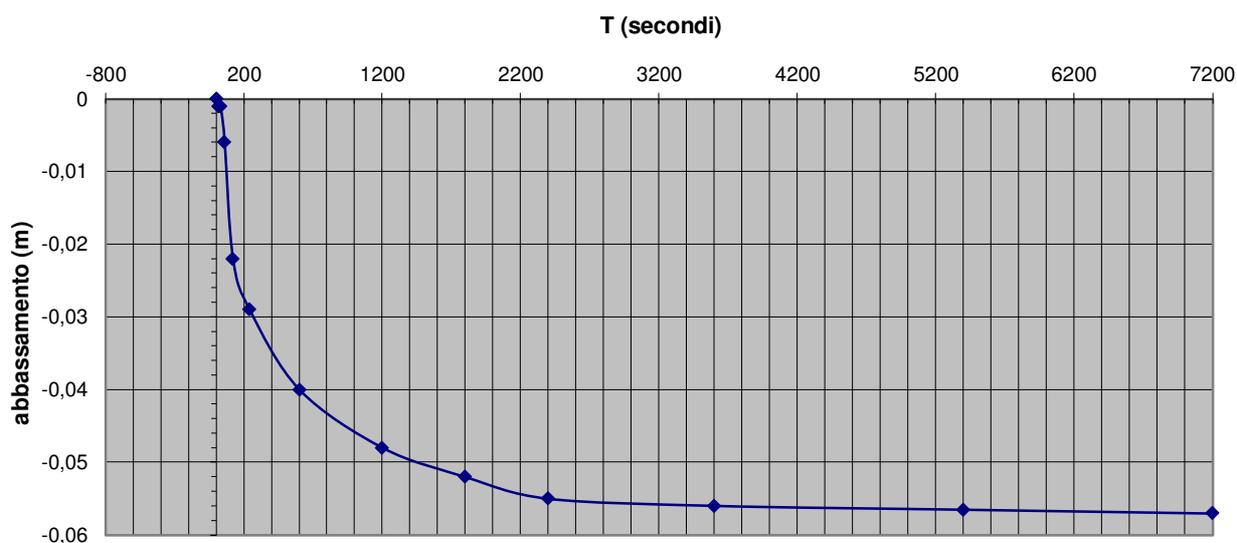
D (Diametro del foro) (m)	0,127	T (s)	H (m)	ΔH (m)	ΔH_{tot} (m)	k (m/sec)
Hb (livello falda da fondo foro) (m)	0	0	16,100	0,000	0,000	
Hw (livello acqua inizio prova da fondo foro) (m)	16,1	15	16,099	0,001	0,001	2,098E-07
Hc (Profondità del rivestimento da p.c.) (m)	11	30	16,099	0,000	0,001	0,000E+00
Hi (Profondità del foro da p.c.) (m)	16	60	16,094	0,005	0,006	5,247E-07
L (spessore del tratto di prova) (m)	5	120	16,078	0,016	0,022	8,400E-07
CL (coefficiente di forma)	1	240	16,071	0,007	0,029	1,839E-07
		600	16,060	0,011	0,040	9,637E-08
		1200	16,052	0,008	0,048	4,208E-08
		1800	16,048	0,004	0,052	2,105E-08
		2400	16,045	0,003	0,055	1,579E-08
		3600	16,044	0,001	0,056	2,632E-09
		5400	16,044	0,000	0,057	8,773E-10
		7200	16,043	0,000	0,057	8,773E-10



Permeabilità media (m/sec)

1,615E-07

DIAGRAMMA ABBASSAMENTO TEMPO



Prova LEFRANC

a carico variabile in abbassamento

Cantiere: S.G.C. E78 GROSSETO-FANO

Operatori: _Dott. Geol. Marco Anselmi

Committente: _ANAS S.p.a. _____ N° Commessa_

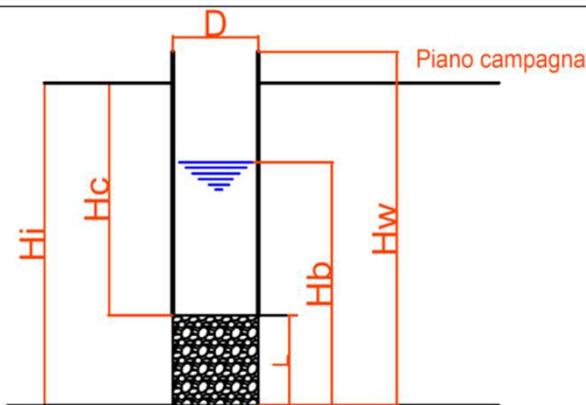
Data 25/03/2021

N° Prova 1 _____ Sondaggio S14Pz

Litologia: argille debolmente limose

Profondità fondo foro p.c._5,00 m

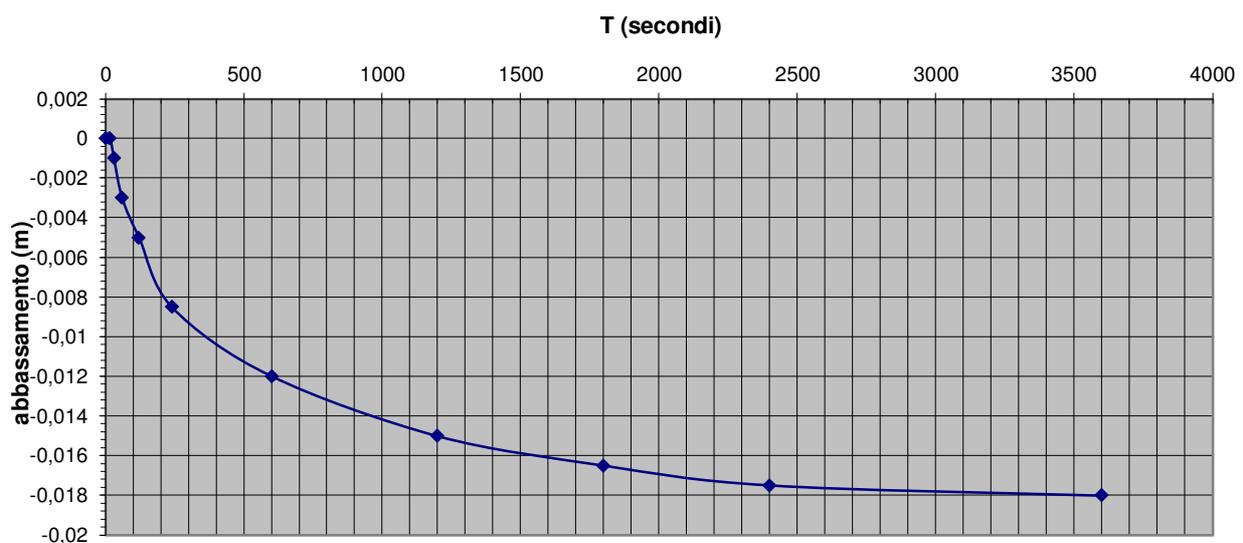
D (Diametro del foro) (m)	0,127	T (s)	H (m)	ΔH (m)	ΔH_{tot} (m)	k (m/sec)
Hb (livello falda da fondo foro) (m)	0	0	5,100	0,000	0,000	
Hw (livello acqua inizio prova da fondo foro) (m)	5,1	15	5,100	0,000	0,000	0,000E+00
Hc (Profondità del rivestimento da p.c.) (m)	3	30	5,099	0,001	0,001	6,624E-07
Hi (Profondità del foro da p.c.) (m)	5	60	5,097	0,002	0,003	6,626E-07
L (spessore del tratto di prova) (m)	2	120	5,095	0,002	0,005	3,314E-07
CL (coefficientedi forma)	1	240	5,092	0,004	0,009	2,902E-07
		600	5,088	0,004	0,012	9,679E-08
		1200	5,085	0,003	0,015	4,981E-08
		1800	5,084	0,002	0,017	2,492E-08
		2400	5,083	0,001	0,018	1,661E-08
		3600	5,082	0,000	0,018	4,154E-09



Permeabilità media (m/sec)

2,648E-07

DIAGRAMMA ABBASSAMENTO TEMPO



UBICAZIONE

Comune di URBANIA
Provincia di PESARO URBINO



PROGETTO

Piano di Indagine

Comune di Urbania

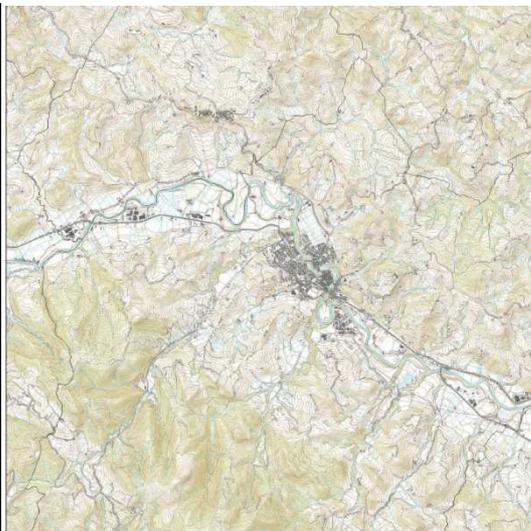
COMMITTENTI



PROGETTISTA

Gamma-Geoservizi s.r.l

COROGRAFIA



OGGETTO

ALLEGATO 21 Prove Lugeon

CONSULENTE GEOLOGO

DOTT. GEOL. MARCO ANSELMI
Loc. Sant'Andrea Civilescio n° 8
58051 Magliano in T.na (GR)
TEL/FAX: 0564.871025
CELL: 340.5997641
E-MAIL : info@gamma-geoservizi.it

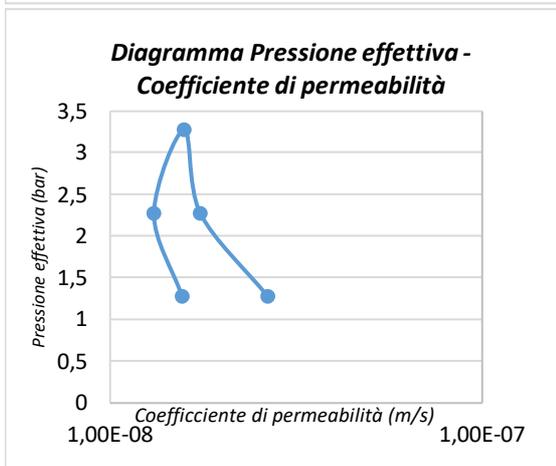
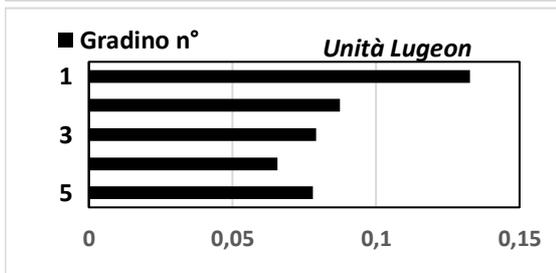
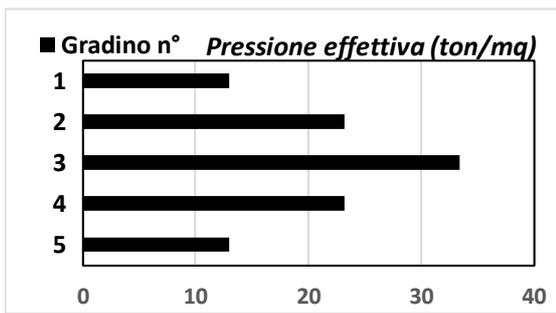
Sant'Andrea, 20 Luglio 2021

TIMBRO E FIRMA



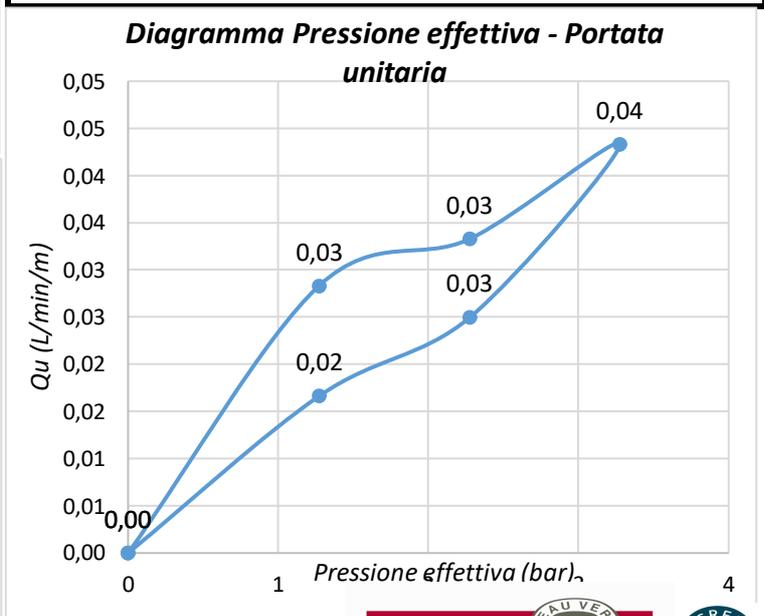
Committente:	ANAS S.p.a.	Sondaggio:	6
Cantiere:	Urbania	Prova n°:	1
Località:	Urbania		
Opera:	S.G.C. E78 GROSSETO-FANO		
Data:	27/03/2021		

Caratteristiche Generali		Assorbimento (litri)					
Profondità Falda:	2	Pressione eff.(bar)					
Profondità iniziale(m):	10		1,27	2,27	3,27	2,27	1,27
Profondità finale (m):	15	0'	0	0	0	0	0
Lunghezza prova (m):	5	3	0,4	0,6	0,5	0,4	0,3
Diametro del foro (m):	0,101	6	0,5	0,5	0,8	0,5	0,2
Altezza del manometro dal p.c. (m):	0,8	9	0,5	0,5	0,8	0,3	0,2
Inclinazione del sondaggio(°):	0	12	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3
Packer tipo:	Singolo	0	0	0	0	0	0
Coefficiente di Forma:	6,8352						



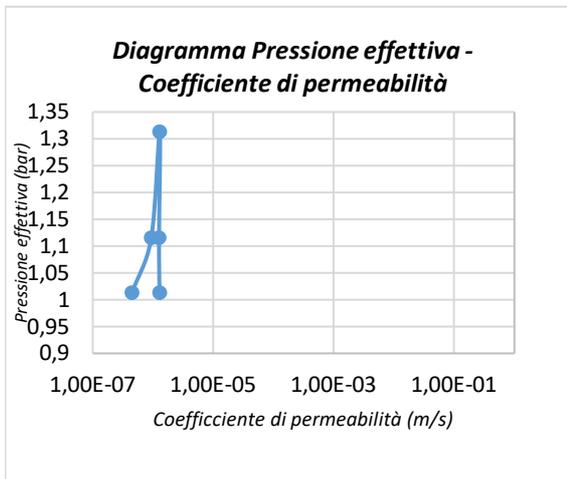
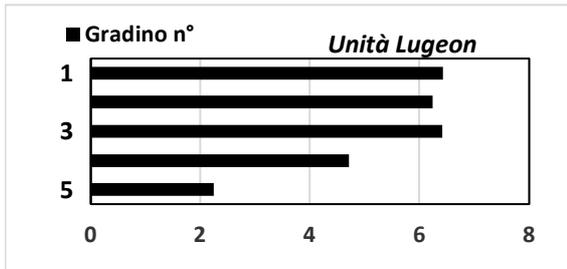
Pressione eff. (tonn/mq)	13	23,2	33,4	23,2	13
Media litri Assorbiti (L)	0,425	0,5	0,65	0,375	0,25
Portata (mc/s)	2,E-06	3,E-06	8,E-02	2,E-06	1,E-06
Portata unitaria (L/min/m)	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02
Coeff. di permeabilità(m/s)	3,E-08	2,E-08	2,E-08	1,E-08	2,E-08
Unità Lugeon	0,13	0,09	0,08	0,07	0,08
Coeff. di permeabilità(m/s) medio					1,8E-08
Unità Lugeon media					0,1

Commenti: Regime turbolento



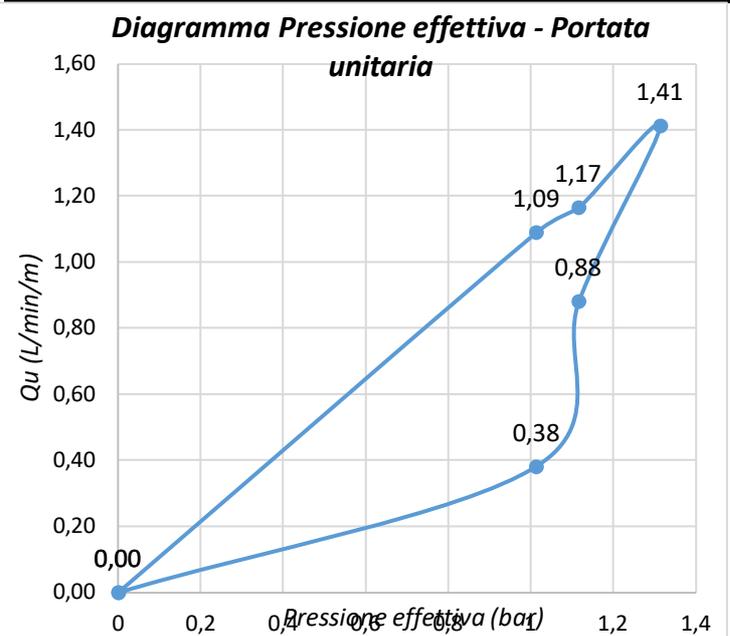
Committente:	ANAS S.p.a.	Sondaggio:	11
Cantiere:	Urbania	Prova n°:	1
Località:	Urbania		
Opera:	S.G.C. E78 GROSSETO-FANO		
Data:	25/05/2021		

Caratteristiche Generali		Assorbimento (litri)					
Profondità Falda:	7,5	Pressione eff.(bar)					
Profondità iniziale(m):	30		1,01	1,12	1,31	1,12	1,01
Profondità finale (m):	35	0'	0	0	0	0	0
Lunghezza prova (m):	5	4	14,3	31,3	29	21,1	9,3
Diametro del foro (m):	0,101	8	24	25,2	28,3	19,7	8,7
Altezza del manometro dal p.c. (m):	0,8	12	27,2	27,4	23,9	16,7	8,3
Inclinazione del sondaggio(°):	0	16	23,6	14,7	28,1	17,7	7,1
Packer tipo:	Singolo	20	19,9	17,9	31,9	12,9	4,7
Coefficiente di Forma:	6,8352						



Pressione eff. (tonn/mq)	10,34	11,38	13,4	11,38	10,34
Media litri Assorbiti (L)	21,8	23,3	28,24	17,62	7,62
Portata (mc/s)	9,E-05	1,E-04	6,E+00	7,E-05	3,E-05
Portata unitaria (L/min/m)	1,09	1,17	1,41	0,88	0,38
Coeff. di permeabilità(m/s)	1,E-06	1,E-06	1,E-06	9,E-07	4,E-07
Unità Lugeon	6,43	6,24	6,42	4,72	2,25
Coeff. di permeabilità(m/s) medio					1,0E-06
Unità Lugeon media					5,2

Commenti: Intasamento a pressioni elevate



UBICAZIONE

Comune di URBANIA
Provincia di PESARO URBINO



PROGETTO

Piano di Indagine

Comune di Urbania

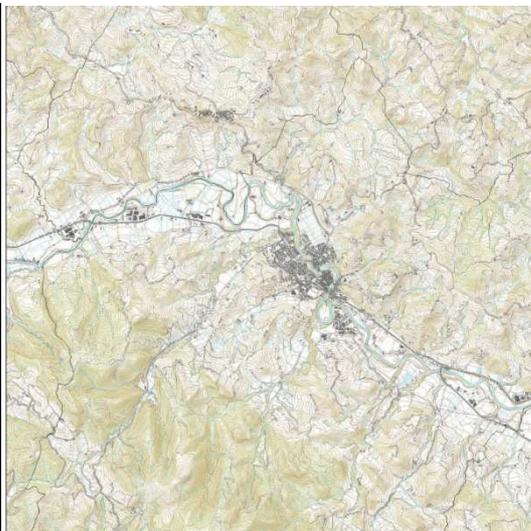
COMMITTENTI



PROGETTISTA

Gamma-Geoservizi s.r.l

COROGRAFIA



OGGETTO

ALLEGATO 19 Carico su piasta

CONSULENTE GEOLOGO

DOTT. GEOL. MARCO ANSELMI
Loc. Sant'Andrea Civilescio n° 8
58051 Magliano in T.na (GR)
TEL/FAX: 0564.871025
CELL: 340.5997641
E-MAIL : info@gamma-geoservizi.it

TIMBRO E FIRMA

Sant'Andrea, 20 Luglio 2021

Prova di carico su PIASTRA

a 3 comparatori Norma Svizzera SNV 670 317a

Cantiere: E78 Selci-Lama

Operatori: Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa 201015B

Data 10/06/2021

N° Prova PZ01-1

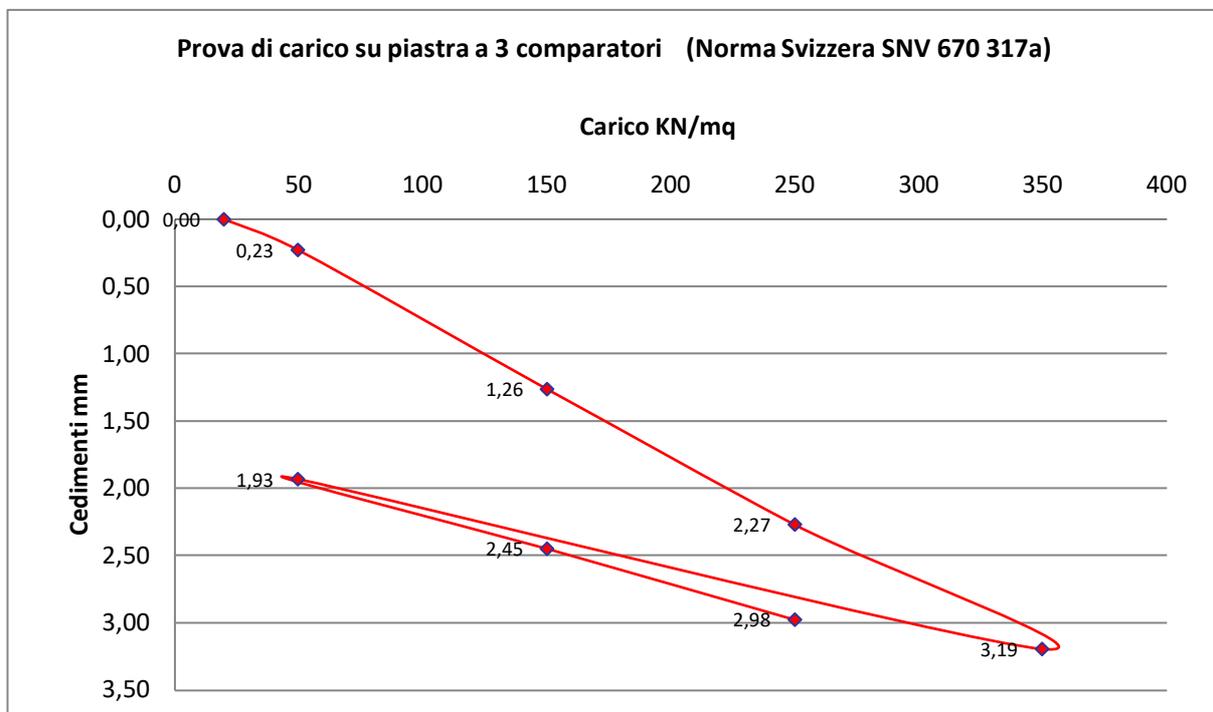
Profondità p.c. -0,50 m

Ciclo di carico-scarico-carico

Carico	Pres. Man.	Tempo	Lecture comparatori			Somma	Media	Cedimenti (mm)		Carico unitario
			A (mm)	B (mm)	C (mm)			parziali	totali	
1,4	bar	2	0,87	0,91	0,86	2,64	0,88	0	0	20
3,5		2	1,65	1,68	1,65	9,98	1,109	0,2289	0,23	50
		4	1,66	1,69	1,65					
		6								
10,6		2	3,19	3,23	3,21	19,27	2,141	1,0322	1,26	150
		4	3,19	3,23	3,22					
		6								
17,65		2	4,68	4,69	4,76	28,33	3,148	1,0067	2,27	250
		4	4,7	4,7	4,8					
		6								
24,7		2	6,05	6,12	6,14	36,65	4,072	0,9244	3,19	350
		4	6,07	6,12	6,15					
		6								
3,5		2	4,21	4,23	4,21	25,32	2,813	-1,2589	1,93	50
		4	4,22	4,23	4,22					
		6								
10,6		2	4,99	4,98	4,99	29,97	3,33	0,5167	2,45	150
		4	4,99	5,01	5,01					
		6								
17,65		2	5,77	5,77	5,81	34,71	3,857	0,5267	2,98	250
		4	5,78	5,77	5,81					
		6								

	A (mm)	B (mm)	C (mm)
residue 1° ciclo scarico	3,86	3,88	3,84
residue 2° ciclo scarico	4,12	4,15	4,15

Carico applicato kN/mq	Carico applicato kg/cmq	Tempo min	Cedimenti (mm)	
			parziali	totali
20	0,20	1	0,00	0,00
50	0,51	6	0,23	0,23
150	1,53	6	1,03	1,26
250	2,55	6	1,01	2,27
350	3,56	6	0,92	3,19
50	0,51	6	-1,26	1,93
150	1,53	6	0,52	2,45
250	2,55	6	0,52667	2,98



Diametro piastra (cm)	30
Coef. Forma e rigidezza Cd	0,79
Coef. Approfondimento Cz	1

Δp (kg/cm²)	1,02
Δs (cm)	0,10

Δp = Differenza di carico

Δs = Variazione di cedimento

MODULO DI COMPRESSIONE Me (kg/cm²)	303,24
COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO K (kg/cm³)	10,11

Controlli eseguiti secondo quanto previsto nel PCQ n° 03
 Risultato dei controlli: positivo negativo RNC n° _____
 Controlli eseguiti da: _____

Note: _____

Prova di carico su PIASTRA

a 3 comparatori Norma Svizzera SNV 670 317a

Cantiere: E78 Selci-Lama

Operatori: Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa 201015B

Data 10/06/2021

N° Prova PZ01-2

Profondità p.c. -1,00 m

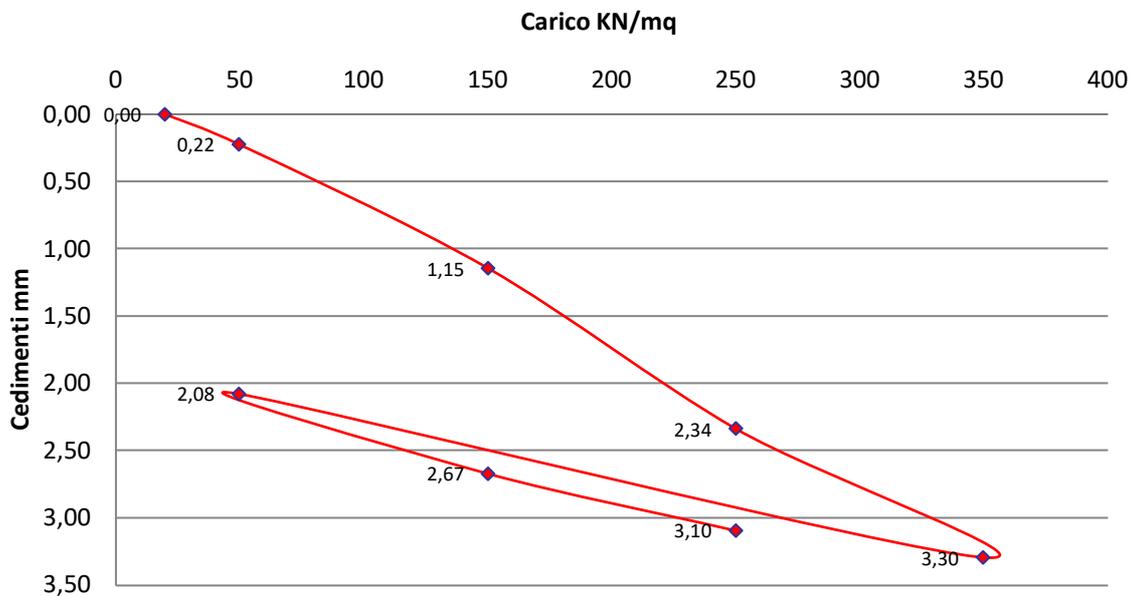
Ciclo di carico-scarico-carico

Carico	Pres. Man.	Tempo	Lecture comparatori			Somma	Media	Cedimenti (mm)		Carico unitario
			A (mm)	B (mm)	C (mm)			parziali	totali	
1,4	bar	2	0,43	0,45	0,42	1,3	0,433	0	0	20
3,5		2	0,97	0,96	1,01	5,9	0,656	0,2222	0,22	50
		4	0,98	0,97	1,01					
		6								
10,6		2	2,33	2,35	2,41	14,21	1,579	0,9233	1,15	150
		4	2,34	2,35	2,43					
		6								
17,65		2	4,1	4,12	4,23	24,93	2,77	1,1911	2,34	250
		4	4,12	4,12	4,24					
		6								
24,7		2	5,51	5,56	5,68	33,56	3,729	0,9589	3,3	350
		4	5,52	5,58	5,71					
		6								
3,5		2	3,96	4,12	4,23	22,6	2,511	-1,2178	2,08	50
		4	3,31	3,38	3,6					
		6								
10,6		2	4,55	4,57	4,69	27,93	3,103	0,5922	2,67	150
		4	4,55	4,57	5					
		6								
17,65		2	5,23	5,23	5,41	31,76	3,529	0,4256	3,1	250
		4	5,24	5,23	5,42					
		6								

	A (mm)	B (mm)	C (mm)
residue 1° ciclo scarico	3,73	3,76	3,86
residue 2° ciclo scarico	3,91	3,96	4,06

Carico applicato kN/mq	Carico applicato kg/cmq	Tempo min	Cedimenti (mm)	
			parziali	totali
20	0,20	1	0,00	0,00
50	0,51	6	0,22	0,22
150	1,53	6	0,92	1,15
250	2,55	6	1,19	2,34
350	3,56	6	0,96	3,30
50	0,51	6	-1,22	2,08
150	1,53	6	0,59	2,67
250	2,55	6	0,42556	3,10

Prova di carico su piastra a 3 comparatori (Norma Svizzera SNV 670 317a)



Diametro piastra (cm)	30
Coef. Forma e rigidezza Cd	0,79
Coef. Approfondimento Cz	1

Δp (kg/cm ²)	1,02
Δs (cm)	0,12

Δp = Differenza di carico

Δs = Variazione di cedimento

MODULO DI COMPRESSIONE M_e (kg/cm ²)	256,28
COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO K (kg/cm ³)	8,54

Controlli eseguiti secondo quanto previsto nel PCQ n° 03

Risultato dei controlli: positivo negativo RNC n° _____

Controlli eseguiti da: _____

Note: _____

Prova di carico su PIASTRA

a 3 comparatori Norma Svizzera SNV 670 317a

Cantiere: E78 Selci-Lama

Operatori: Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa 201015B

Data 10/06/2021

N° Prova PZ02-1

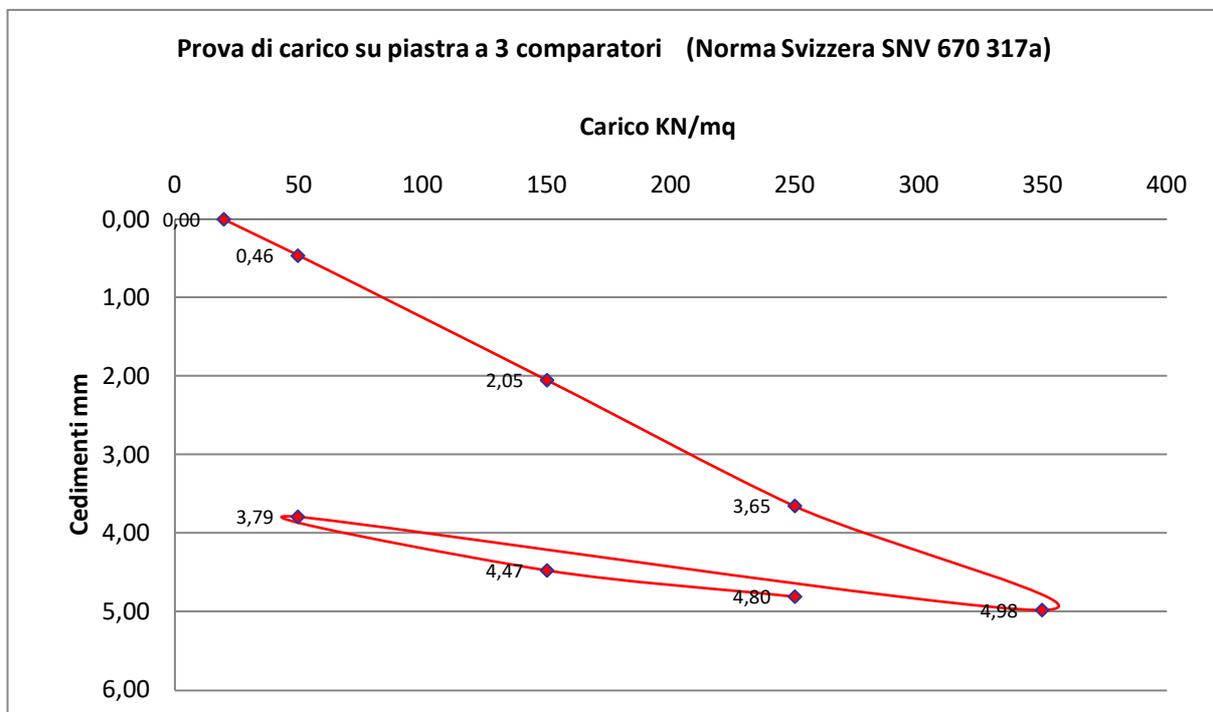
Profondità p.c. -0,50 m

Ciclo di carico-scarico-carico

Carico kN	Pres. Man. bar	Tempo min	Lecture comparatori			Somma mm	Media mm	Cedimenti (mm)		Carico unitario kN/mq
			A (mm)	B (mm)	C (mm)			parziali	totali	
1,4		2	1,12	1,14	1,08	3,34	1,113	0	0	20
3,5		2	2,36	2,38	2,32	14,16	1,573	0,46	0,46	50
		4	2,37	2,38	2,35					
		6								
10,6		2	4,76	4,78	4,72	28,46	3,162	1,5889	2,05	150
		4	4,77	4,7	4,73					
		6								
17,65		2	7,15	7,18	7,12	42,91	4,768	1,6056	3,65	250
		4	7,16	7,18	7,12					
		6								
24,7		2	9,13	9,15	9,1	54,8	6,089	1,3211	4,98	350
		4	9,14	9,16	9,12					
		6								
3,5		2	7,35	7,41	7,3	44,16	4,907	-1,1822	3,79	50
		4	7,36	7,42	7,32					
		6								
10,6		2	8,35	8,4	8,36	50,26	5,584	0,6778	4,47	150
		4	8,36	8,41	8,38					
		6								
17,65		2	8,88	8,89	8,86	53,26	5,918	0,3333	4,8	250
		4	8,88	8,89	8,86					
		6								

	A (mm)	B (mm)	C (mm)
residue 1° ciclo scarico	7,03	7,08	7,01
residue 2° ciclo scarico	7,42	7,46	7,42

Carico applicato kN/mq	Carico applicato kg/cmq	Tempo min	Cedimenti (mm)	
			parziali	totali
20	0,20	1	0,00	0,00
50	0,51	6	0,46	0,46
150	1,53	6	1,59	2,05
250	2,55	6	1,61	3,65
350	3,56	6	1,32	4,98
50	0,51	6	-1,18	3,79
150	1,53	6	0,68	4,47
250	2,55	6	0,33333	4,80



Diametro piastra (cm)	30
Coef. Forma e rigidezza Cd	0,79
Coef. Approfondimento Cz	1

Δp (kg/cm²)	1,02
Δs (cm)	0,16

Δp = Differenza di carico

Δs = Variazione di cedimento

MODULO DI COMPRESSIONE Me (kg/cm²)	190,13
COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO K (kg/cm³)	6,34

Controlli eseguiti secondo quanto previsto nel PCQ n° 03
 Risultato dei controlli: positivo negativo RNC n° _____

Controlli eseguiti da: _____

Note: _____

Prova di carico su PIASTRA

a 3 comparatori Norma Svizzera SNV 670 317a

Cantiere: E78 Selci-Lama

Operatori: Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa 201015B

Data 10/06/2021

N° Prova PZ02-2

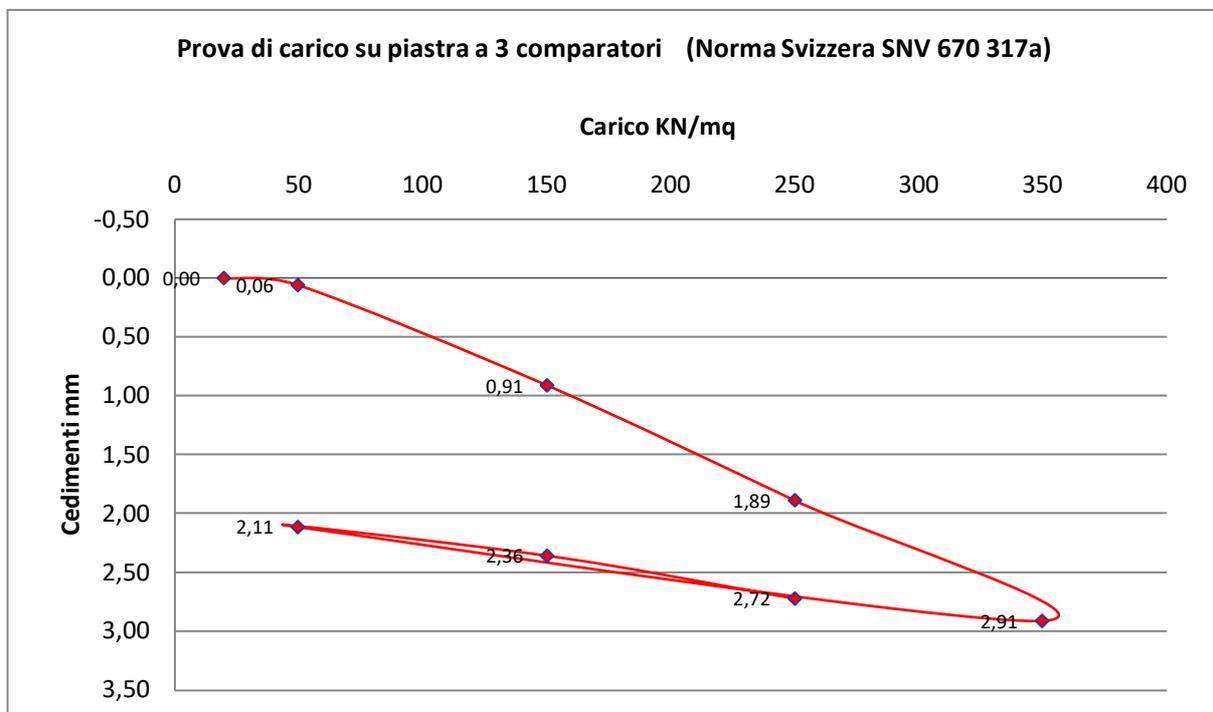
Profondità p.c. -1,00 m

Ciclo di carico-scarico-carico

Carico kN	Pres. Man. bar	Tempo min	Lecture comparatori			Somma mm	Media mm	Cedimenti (mm)		Carico unitario kN/mq
			A (mm)	B (mm)	C (mm)			parziali	totali	
1,4		2	0,45	0,44	0,47	1,36	0,453	0	0	20
3,5		2	0,77	0,78	0,75	4,62	0,513	0,06	0,06	50
		4	0,77	0,79	0,76					
		6								
10,6		2	2,01	2,06	2,05	12,29	1,366	0,8522	0,91	150
		4	2,02	2,08	2,07					
		6								
17,65		2	3,48	3,51	3,52	21,08	2,342	0,9767	1,89	250
		4	3,51	3,52	3,54					
		6								
24,7		2	5,01	5,06	5,04	30,3	3,367	1,0244	2,91	350
		4	5,02	5,07	5,1					
		6								
3,5		2	3,86	3,84	3,82	23,11	2,568	-0,7989	2,11	50
		4	3,86	3,86	3,87					
		6								
10,6		2	4,22	4,24	4,25	25,29	2,81	0,2422	2,36	150
		4	4,22	4,25	4,11					
		6								
17,65		2	4,56	4,56	4,63	28,56	3,173	0,3633	2,72	250
		4	5,57	4,59	4,65					
		6								

	A (mm)	B (mm)	C (mm)
residue 1° ciclo scarico	3,65	3,67	3,69
residue 2° ciclo scarico	4,1	4,12	4,1

Carico applicato kN/mq	Carico applicato kg/cmq	Tempo min	Cedimenti (mm)	
			parziali	totali
20	0,20	1	0,00	0,00
50	0,51	6	0,06	0,06
150	1,53	6	0,85	0,91
250	2,55	6	0,98	1,89
350	3,56	6	1,02	2,91
50	0,51	6	-0,80	2,11
150	1,53	6	0,24	2,36
250	2,55	6	0,36333	2,72



Diametro piastra (cm)	30
Coef. Forma e rigidezza Cd	0,79
Coef. Approfondimento Cz	1

Δp (kg/cm²)	1,02
Δs (cm)	0,10

Δp = Differenza di carico

Δs = Variazione di cedimento

MODULO DI COMPRESSIONE Me (kg/cm²)	312,55
COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO K (kg/cm³)	10,42

Controlli eseguiti secondo quanto previsto nel PCQ n° 03
 Risultato dei controlli: positivo negativo RNC n° _____

Controlli eseguiti da: _____

Note: _____

Prova di carico su PIASTRA

a 3 comparatori Norma Svizzera SNV 670 317a

Cantiere: E78 Selci-Lama

Operatori: Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa 201015B

Data 10/06/2021

N° Prova PZ03-1

Profondità p.c. -0,50 m

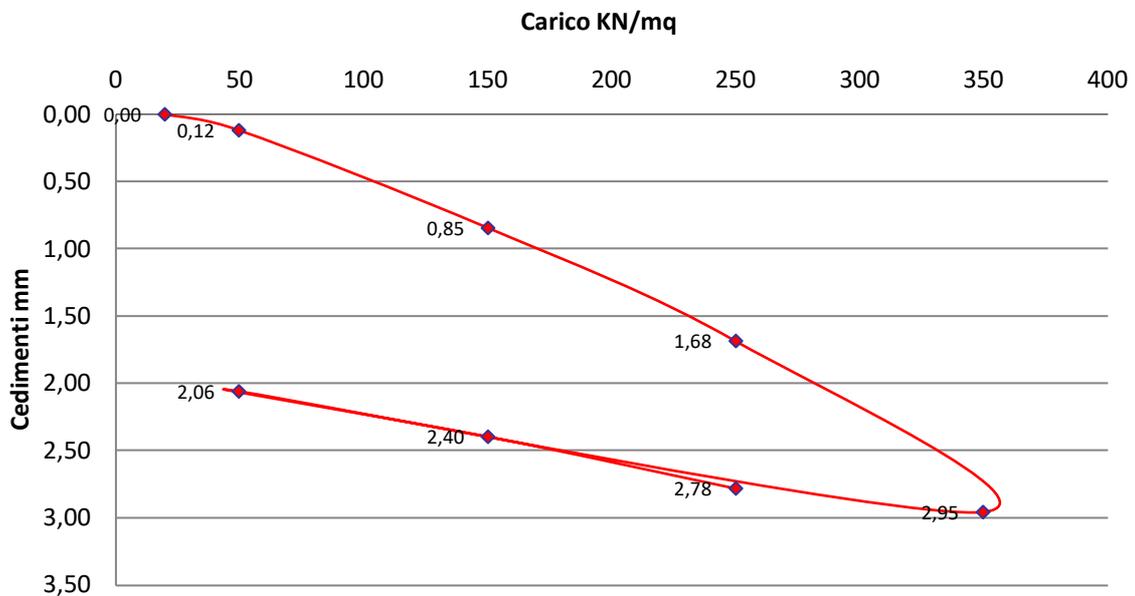
Ciclo di carico-scarico-carico

Carico	Pres. Man.	Tempo	Lecture comparatori			Somma	Media	Cedimenti (mm)		Carico unitario
			A (mm)	B (mm)	C (mm)			parziali	totali	
1,4	bar	2	0,5	0,43	0,4	1,33	0,443	0	0	20
3,5		2	0,87	0,84	0,8	5,04	0,56	0,1167	0,12	50
		4	0,87	0,85	0,81					
		6								
10,6		2	1,94	1,9	1,95	11,6	1,289	0,7289	0,85	150
		4	1,94	1,92	1,95					
		6								
17,65		2	3,13	3,18	3,24	19,14	2,127	0,8378	1,68	250
		4	3,14	3,19	3,26					
		6								
24,7		2	4,82	5,06	5,4	30,58	3,398	1,2711	2,95	350
		4	4,82	5,06	5,42					
		6								
3,5		2	3,61	3,81	3,82	22,51	2,501	-0,8967	2,06	50
		4	3,62	3,82	3,83					
		6								
10,6		2	4,11	4,23	4,42	25,56	2,84	0,3389	2,4	150
		4	4,12	4,25	4,43					
		6								
17,65		2	4,69	4,76	5,04	29,02	3,224	0,3844	2,78	250
		4	4,69	4,77	5,07					
		6								

	A (mm)	B (mm)	C (mm)
residue 1° ciclo scarico	3,44	3,46	3,56
residue 2° ciclo scarico	3,55	3,55	3,75

Carico applicato kN/mq	Carico applicato kg/cmq	Tempo min	Cedimenti (mm)	
			parziali	totali
20	0,20	1	0,00	0,00
50	0,51	6	0,12	0,12
150	1,53	6	0,73	0,85
250	2,55	6	0,84	1,68
350	3,56	6	1,27	2,95
50	0,51	6	-0,90	2,06
150	1,53	6	0,34	2,40
250	2,55	6	0,38444	2,78

Prova di carico su piastra a 3 comparatori (Norma Svizzera SNV 670 317a)



Diametro piastra (cm)	30
Coef. Forma e rigidità Cd	0,79
Coef. Approfondimento Cz	1

Δp (kg/cm ²)	1,02
Δs (cm)	0,08

Δp = Differenza di carico

Δs = Variazione di cedimento

MODULO DI COMPRESSIONE M_e (kg/cm ²)	364,37
COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO K (kg/cm ³)	12,15

Controlli eseguiti secondo quanto previsto nel PCQ n° 03

Risultato dei controlli: positivo negativo RNC n° _____

Controlli eseguiti da: _____

Note: _____

Prova di carico su PIASTRA

a 3 comparatori Norma Svizzera SNV 670 317a

Cantiere: E78 Selci-Lama

Operatori: Geol. Marco Anselmi

Committente: ANAS S.p.a. N° Commessa 201015B

Data 10/06/2021

N° Prova PZ03-2

Profondità p.c. -1,00 m

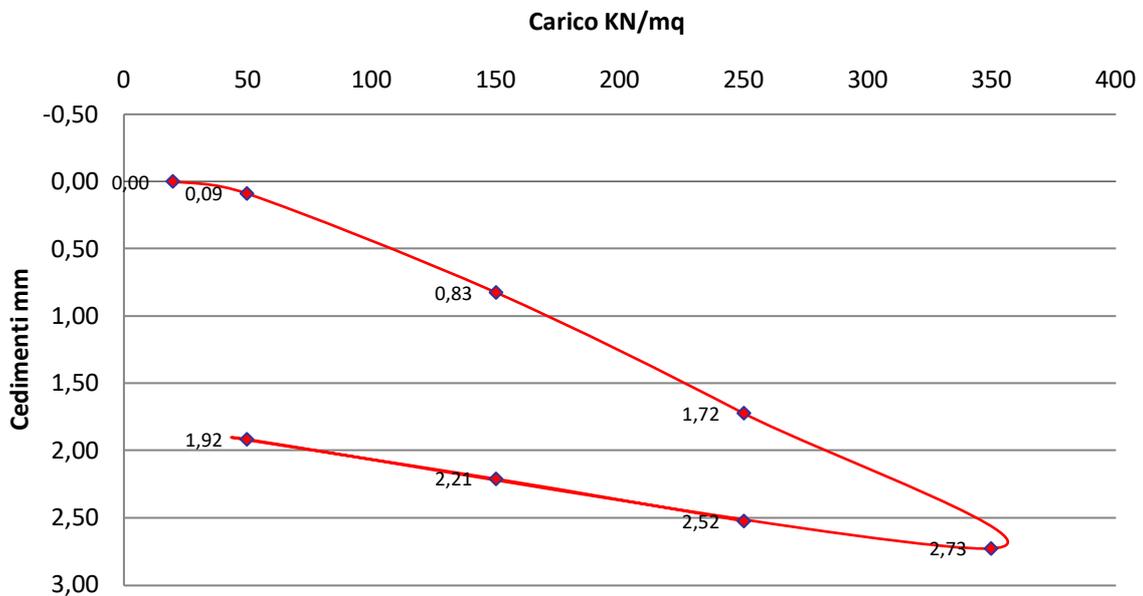
Ciclo di carico-scarico-carico

Carico kN	Pres. Man. bar	Tempo min	Lecture comparatori			Somma mm	Media mm	Cedimenti (mm)		Carico unitario kN/mq
			A (mm)	B (mm)	C (mm)			parziali	totali	
1,4		2	0,35	0,36	0,38	1,09	0,363	0	0	20
3,5		2	0,67	0,68	0,69	4,08	0,453	0,09	0,09	50
		4	0,67	0,68	0,69					
		6								
10,6		2	1,73	1,78	1,83	10,7	1,189	0,7356	0,83	150
		4	1,75	1,78	1,83					
		6								
17,65		2	2,98	3,22	3,18	18,77	2,086	0,8967	1,72	250
		4	2,98	3,22	3,19					
		6								
24,7		2	4,45	4,56	4,88	27,82	3,091	1,0056	2,73	350
		4	4,45	4,58	4,9					
		6								
3,5		2	3,29	3,36	3,59	20,53	2,281	-0,81	1,92	50
		4	3,31	3,38	3,6					
		6								
10,6		2	3,72	3,76	4,08	23,15	2,572	0,2911	2,21	150
		4	3,73	3,76	4,1					
		6								
17,65		2	4,16	4,18	4,63	25,97	2,886	0,3133	2,52	250
		4	4,18	4,19	4,63					
		6								

	A (mm)	B (mm)	C (mm)
residue 1° ciclo scarico	3,2	3,23	3,33
residue 2° ciclo scarico	3,31	3,33	3,42

Carico applicato kN/mq	Carico applicato kg/cmq	Tempo min	Cedimenti (mm)	
			parziali	totali
20	0,20	1	0,00	0,00
50	0,51	6	0,09	0,09
150	1,53	6	0,74	0,83
250	2,55	6	0,90	1,72
350	3,56	6	1,01	2,73
50	0,51	6	-0,81	1,92
150	1,53	6	0,29	2,21
250	2,55	6	0,31333	2,52

Prova di carico su piastra a 3 comparatori (Norma Svizzera SNV 670 317a)



Diametro piastra (cm)	30
Coef. Forma e rigidezza Cd	0,79
Coef. Approfondimento Cz	1

Δp (kg/cm ²)	1,02
Δs (cm)	0,09

Δp = Differenza di carico

Δs = Variazione di cedimento

MODULO DI COMPRESSIONE M_e (kg/cm ²)	340,44
COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO K (kg/cm ³)	11,35

Controlli eseguiti secondo quanto previsto nel PCQ n° 03

Risultato dei controlli: positivo negativo RNC n° _____

Controlli eseguiti da: _____

Note: _____