

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI CONTENIMENTO DEI LIVELLI DI PIENA IN SPONDA SINISTRA DEL FIUME ADDA IN COMUNE DI LODI (LO)

II FASE DI INTERVENTO FUNZIONALE

CIG - 82254808D2
CUP - B13H19000480002

DICEMBRE 2022

Studio HYDRA s.r.l.

Via Fermi 20 - 20057 ASSAGO (MI)
tel: (02) 23185801 - e-mail: studiohydrasrl@studiohydra.it

I PROGETTISTI:

Dott. Ing. SILVIO ROSSETTI
Dott. Ing. ALESSANDRA BERTOGLIO

REDAZIONE		Aspetti strutturali:	Aspetti ambientali e catastali:
VERIFICA		 STUDIO MALERBA STUDIO DI INGEGNERIA viale Abruzzi, 17 - 20131 MILANO - tel: (02) 29526561 fax: (02) 29526561 - e-mail: mail@studiomalerba.net	GEOLAMBDA Engineering S.r.l. <small>Sede operativa: via A. Diaz, 22 - 26845 Codogno (LO) tel: (+39) 0377.433021 fax (+39) 0377.402035 www.geolambda.eu - pec: geolambda@geolambda.viapec.it e-mail: laura.pezzoni@geolambda.it</small>
APPROVAZIONE		Prof. Ing. PIER GIORGIO MALERBA	Dott. Ing. LAURA PEZZONI

REVISIONI	N.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
	1					
	2					
	3					

TITOLO:

**RELAZIONE SULLE INDAGINI DIAGNOSTICHE SULLA SPALLA
SINISTRA DEL PONTE STORICO**
(da PD dicembre 2021 - a cura di BEDUSCHI GEOTECNICA di
Beduschi Giovanni srl)

ELABORATO:

FASE

PE

TIPO

RID

COMMESSA

250-06

NUMERO

A.02.04

REV

00

A.I.P.O. - AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

**LO-E-27: “OPERE DI CONTENIMENTO DEI LIVELLI IN SPONDA SINISTRA DEL
FIUME ADDA, IN COMUNE DI LODI (LO) – CUP B13H19000480002 – CAMPAGNA DI
CAROTAGGI DALLA SPALLA SINISTRA DEL PONTE STORICO DI LODI”**

**ESECUZIONE DI N° 4 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO VERTICALE
ESECUZIONE DI N° 3 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO INCLINATI (20°)
ESECUZIONE DI N° 5 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO ORIZZONTALI**

LUGLIO 2021

BEDUSCHI GEOTECNICA di Beduschi Giovanni e C. S.r.l.
Via Centro Isola, 1d
26046 San Daniele Po (Cr)
Tel. : 0372 65223
Fax : 0372 65223
e-mail : info@beduschigeotecnica.it
pec : beduschi.geotecnica@lamiaptec.it

Sondaggi geognostici e prove penetrometriche
Part. IVA N. 00256020348
R.E.A Cremona n.173629
Attestazione SOA 9458/41/01 del 25/09/2014
Certificazione ISO 9001 -2015 n°IT235670


BEDUSCHI GEOTECNICA SRL
di Beduschi Giovanni e C.
Via Centro Isola 1/D - 26046 S. Daniele Po (CR)
Tel. e Fax 0372 65223
C.F. e P. IVA: 00256020348

15/07/2021

INDICE

1 – PREMESSA

2 – ATTREZZATURA IMPIEGATA PER L' INDAGINE GEOGNOSTICA

3 – LOCALIZZAZIONE INDAGINI

4 – DOCUMENTAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO:

legenda

tabella e stratigrafica S 1 INCL 20°

tabella e stratigrafica S 1 ORIZZONTALE

tabella e stratigrafica S 1 VERTICALE

tabella e stratigrafica S 2 INCL 20°

tabella e stratigrafica S 2 ORIZZONTALE

tabella e stratigrafica S 2 VERTICALE

tabella e stratigrafica S 3 INCL 20°

tabella e stratigrafica S 3 ORIZZONTALE

tabella e stratigrafica S 3 VERTICALE

tabella e stratigrafica S 4 ORIZZONTALE

tabella e stratigrafica S 4 VERTICALE

tabella e stratigrafica S 5 ORIZZONTALE

Documentazione fotografica sondaggi

Documentazione fotografica esempio estrusione carota

Documentazione fotografica prefori

1 – PREMESSA

Su incarico di A.I.Po, è stata eseguita una campagna d'indagine geognostica sui terreni sui terreni interessati dal progetto in oggetto in Comune di Lodi - LO-E-27: "Opere di contenimento dei livelli in sponda sinistra del fiume Adda, in comune di Lodi (LO) – CUP B13H19000480002 – Campagna di carotaggi sulla spalla sinistra del Ponte storico di Lodi.

La campagna di indagine è stata svolta secondo il seguente programma indicato dalla Committenza:

- Esecuzione di n. 3 sondaggi a carotaggio continuo inclinati di 20°;
- Esecuzione di n. 5 sondaggi a carotaggio continuo orizzontali;
- Esecuzione di n. 4 sondaggi a carotaggio continuo verticali;
- Recupero, identificazione e custodia in apposite cassette catalogatrici del terreno prelevato;
- Descrizione e restituzione in forma grafica delle stratigrafie, dei tabulati e presentazione della documentazione fotografica;

I lavori di campagna sono stati eseguiti tra il 3 ed il 7 Luglio 2021.

Sondaggio	Lunghezza sondaggio (m)
S 1 INCL 20°	6,0
S 1 ORIZZONTALE	6,0
S 1 VERTICALE	10,0
S 2 INCL 20°	6,0
S 2 ORIZZONTALE	6,5
S 2 VERTICALE	10,0
S 3 INCL 20°	7,0
S 3 ORIZZONTALE	6,0
S 3 VERTICALE	10,0
S 4 ORIZZONTALE	7,0
S 4 VERTICALE	10,0
S 5 ORIZZONTALE	7,0

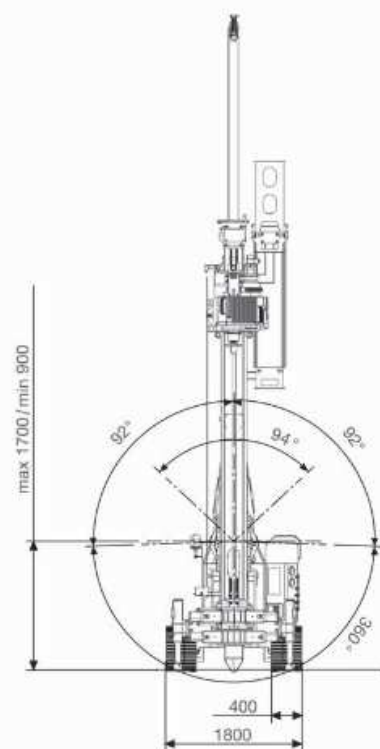
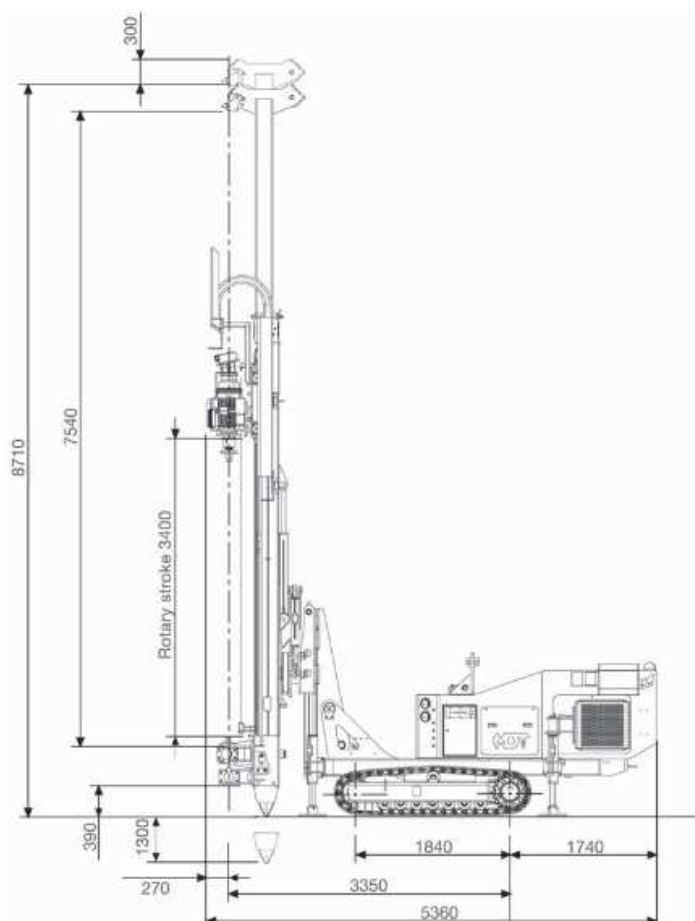
Tab.1 – Indagini eseguite – Campioni

2 – ATTREZZATURA IMPIEGATA PER LE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per l'esecuzione dei sondaggi sarà impiegata una sonda cingolata modello MDT V80, dotata delle seguenti caratteristiche:

- Perforatrice montata su carro cingolato ad azionamento oleodinamico;
- Sistema di perforazione: rotazione a circolazione diretta, distruzione di nucleo con spurgo ad acqua, fango, aria;
- Torre: struttura tipo scatolato;
- Forza max di spinta e spinta: 10000 daN;
- Forza max di tiro e spinta: 6000 daN;
- Velocità carrello rotary (perforazione): 8,5 m/min
- Testa rotazione, marcie: n° 2+2
- Coppia di rotazione massima: 10000 Nm;
- Velocità di rotazione: 703 Rpm

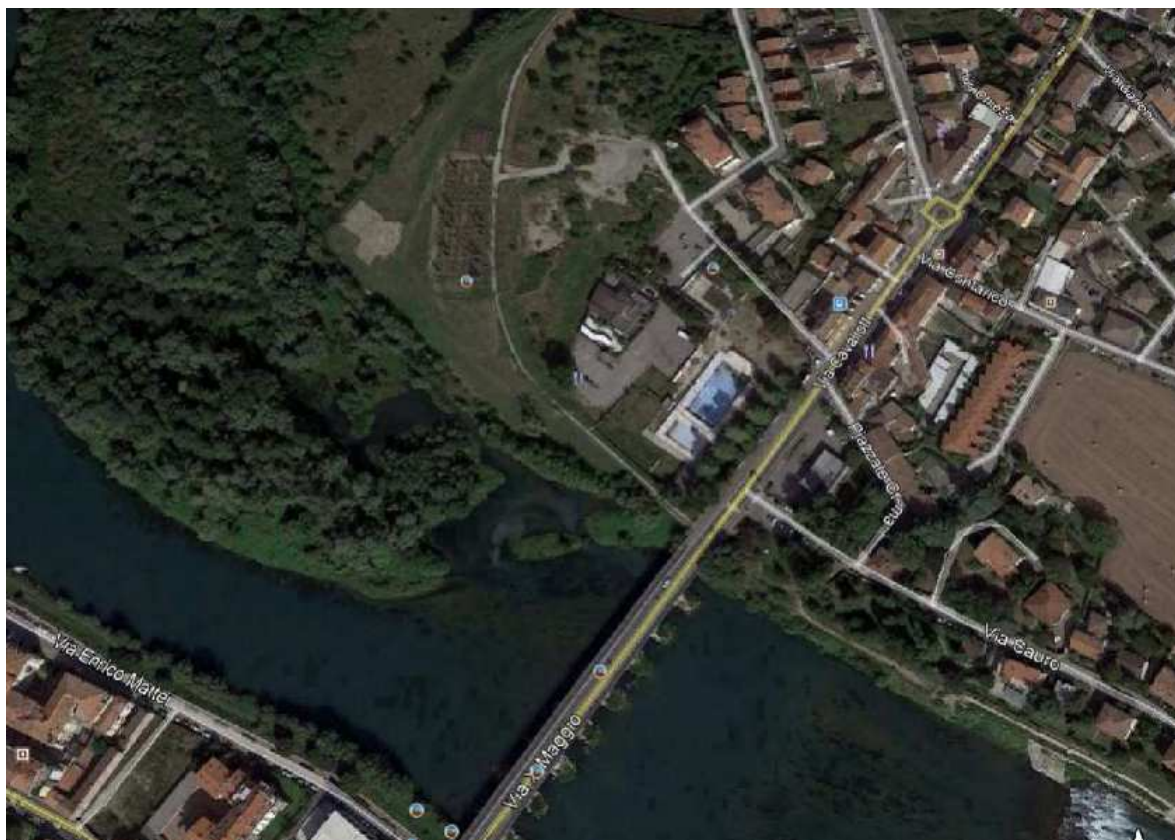
Le caratteristiche dello strumento utilizzato rispondono alla nuova categoria di standard europeo e la realizzazione delle prove ha rigorosamente seguito le indicazioni ed i criteri stabiliti dalle norme internazionali I.S.S.M.G.E.

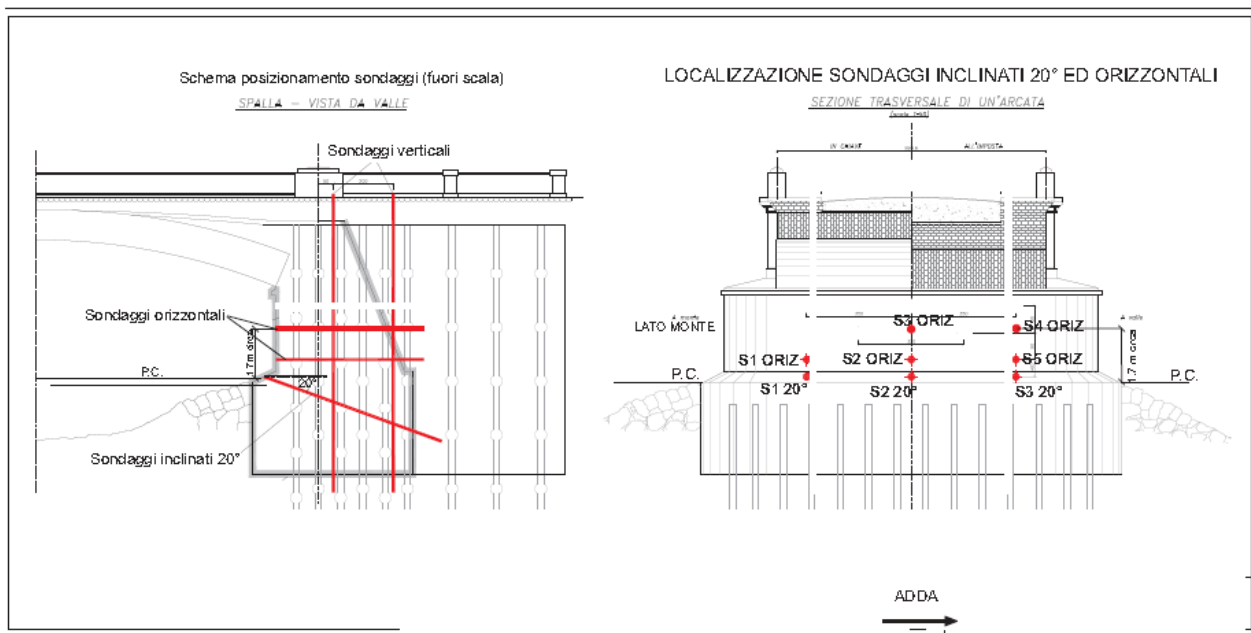




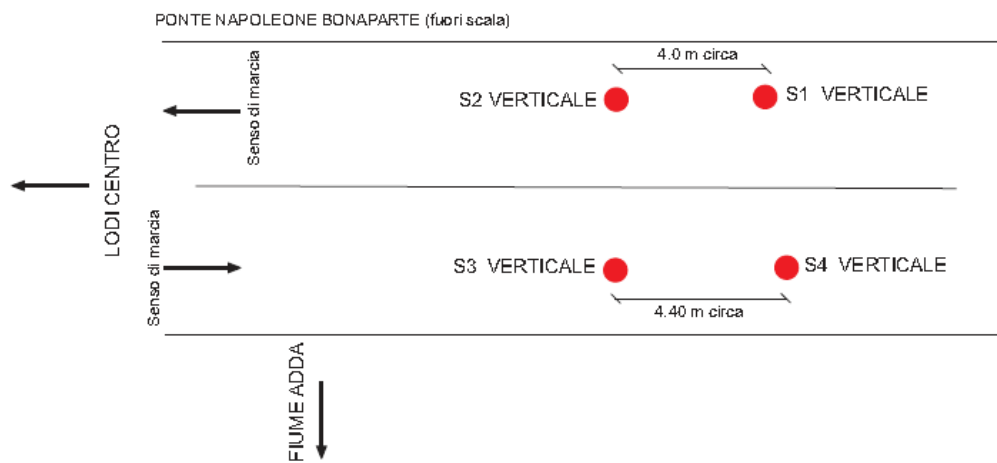
3 – UBICAZIONE SONDAGGI

Lodi – Ponte Napoleone Bonaparte





LOCALIZZAZIONE SONDAGGI VERTICALI



4 – DOCUMENTAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO:

LEGENDA STRATIGRAFIA

# mm	R n	A r	Pz	metri m	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T.	RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione)
- 4) Piezometri
- 5) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 6) Simbolo litologico
- 7) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 8) Resistenza alla punta (kg/cm²)
- 9) Vane test (kg/cm²)
- 10) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Valore di N_{sp}t
- 13) Percentuale R.Q.D. (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 14) Profondità della base dello strato (m)
- 15) Descrizione della litologia dello strato

Tubo aperto	Casagrande
tubo cieco	tubo cieco
finestrato	cella drenaggio

She = Shelby
Den = Denison
Ost = Osterberg
Maz = Mazier
Crp = Craps
nk3 = NK3
Ind = Indisturbato
Dis = Disturbato
SDi = Semi disturbato
SPT = SPT

S 1 INCLINATO 20°

Bedinchi Geotecnica
di **Bedinchi Giovanni** e **C. & C.**
Via Cesare Inghis 1/4
26046 San Thibault Po (CR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.1 INCL. 20°
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 03/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50		STRATIGRAFIA - S.1 INCL. 20°										Pagina 1/1	
#	R	A	Pr	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. %	S.P.T.	RQD %	prof.	DESCRIZIONE
mm	v	f	s	lat.					0 - 100	S.P.T.	N	0 - 100	m
													CLS
				1									
				2									
				3								2.6	CONGLOMERATO CEMENTIZIO MODERATAMENTE CEMENTATO.
				4									
				5								5.2	SABBIA CON GHIAIA, NATURALE, DI COLORE MARRONE.
127				6								6.0	

S 1 ORIZZONTALE

Bedeschi Geotecnica
di Bedeschi Giovanni e C. S.r.l.
Via Cesare Inghis 1/d
36046 San Zeno Po (VI)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.1 ORIZZONTALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 03/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50				STRATIGRAFIA - S.1 ORIZZONTALE										Pagina 1/1	
# mm	R v	A s	Pz	metri m	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 - 100	K.P.T. S.P.T.	RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE		
															
				1											
				2											
				3											
				4											
				5											
				5,7											
127				6								6,0	SABBIA CON CIOTTOLI E LIMO MARRONE SCURO.		

S 1 VERTICALE

Bedinchi Geotecnica
di **Bedinchi Giovanni** e C. S.r.l.
Via Cesare Inghis 1/4
26046 San Thibault Po (CR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.1 VERTICALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 06/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :50				STRATIGRAFIA - S.1 VERTICALE										Pagina 1/1	
#	R	A	Pr	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prol. % 0 — 100	SPT S.F.T.	N	RQD % 0 — 100	prof. m	DESCRIZIONE	
													0.2	BITUME. CLS	
													0.8	RIEMPIMENTO COSTITUITO DA SABBIA E GHIAIA BEN ADDENSATO.	
													2.0	MURATURA.	
</															

S 2 INCL 20°

Bedinchi Geotecnica
di **Bedinchi Giovanni** e **C. & C.**
Via Cesare Inghis 1/4
26046 San Thibault Po (CR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.2 INCL. 20°
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 03-05/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50					STRATIGRAFIA - S.2 INCL. 20°										Pagina 1/1	
#	R	A	Pr	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 — 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 — 100	prof. m	DESCRIZIONE		
														CLS		
				1									1,3	CONGLOMERATO CEMENTIZIO MODERATAMENTE CEMENTATO.		
				2												
				3												
				4												
				5									5,2	SABBIA CON GHIAIA, NATURALE, DI COLORE MARRONE.		
127				6									6,0			

S 2 ORIZZONTALE

Bedeschi Geotecnica
di Bedeschi Giovanni e C. S.r.l.
Via Cesare Beccaria 1/4
36048 San Thibault Po (VI)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.2 ORIZZONTALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 05/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50				STRATIGRAFIA - S.2 ORIZZONTALE										Pagina 1/1	
#	R	A	Pr	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 - 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE	
				1											MURATURA
				2											
				3											
				4											
				5											
127				6									5,8		SABBIA CON CIOTTOLI E LIMO MARRONE SCURO.
													6,5		

S 2 VERTICALE

Bedinchi Geotecnica
di **Bedinchi Giovanni** e C. S.r.l.
Via Cesare Beccaria 1/4
26046 San Thibault Po (CR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.2 VERTICALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 06/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50				STRATIGRAFIA - S.2 VERTICALE										Pagina 1/1	
#	R	A	Pr	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prol. %	S.P.T.	RQD %	prof.	DESCRIZIONE		
mm	v	f	s	lat.					0 - 100	S.P.T.	N	0 - 100	m		
													0.2	BITUME. CLS	
													0.8	RIEMPIMENTO COSTITUITO DA SABBIA E GHIAIA E SFRIDI DI LATERIZIO BEN ADDENSATO.	
													2.0	MURATURA.	
													7.8	CONGLOMERATO CEMENTIZIO MODERATAMENTE CEMENTATO. AUMENTO DELLA FRAZIONE CEMENTIZIA DA m 8.50 A m 9.50.	
													9.5	SABBIA CON GHIAIA NATURALE.	
101				10									10.0		

S 3 INCL 20°

Bedinchi Geotecnica
di **Bedinchi Giovanni** e **C. & C.**
Via Cesare Inghis 1/4
36046 San Thibault Po (VR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.3 INCL. 20°
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 05/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :50					STRATIGRAFIA - S.3 INCL. 20°										Pagina 1/1		
#	R	A	Pr	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 — 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 — 100	prof. m	DESCRIZIONE			
				1.													
				1.4													
				2.													
				3.													
				4.													
				5.													
				6.													
				6.0													
				7.													
				7.0													

S 3 ORIZZONTALE

Bedeschi Geotecnica
di Bedeschi Giovanni e C. S.r.l.
Via Cesare Inghis 1/d
36046 San Thibault Po (VR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.3 ORIZZONTALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 05/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50				STRATIGRAFIA - S.3 ORIZZONTALE										Pagina 1/1	
# mm	R v	A s	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 - 100	K.P.T. S.P.T.	R.Q.D. % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE		
														MURATURA	
				1.											
				2.											
				3.											
				4.											
				5.											
				5.7											
127				6.								6.0		SABBIA CON LIMO MARRONE SCURO.	

S 3 VERTICALE

Bedinchi Geotecnica
di **Bedinchi Giovanni** e C. S.r.l.
Via Cesare Inghis 1/4
26046 San Thibault Po (CR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.3 VERTICALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 07/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :50				STRATIGRAFIA - S.3 VERTICALE										Pagina 1/1	
e mm	R v	A r s	Pr	metri tot.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 - 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE	
													0.2	BITUME. RIEMPIMENTO COSTITUITO DA SABBIA E GHIAIA.	
				1.									1.0	CLS.	
													1.4	GHIAIA E SABBIA.	
				2.									2.0	MURATURA.	
				3.											
				4.											
				5.											
				6.											
				7.											
													7.4	CONGLOMERATO CEMENTIZIO MODERATAMENTE CEMENTATO. AUMENTO DELLA FRAZIONE CEMENTIZIA DA m 8.80 A m 9.50.	
				8.											
				9.											
													9.5	SABBIA LIMOSA NATURALE.	
101				10									10.0		

S 4 ORIZZONTALE

Beduschi Geotecnica
di Beduschi Giovanni e C. S.r.l.
Via Cesare Inghis 1/d
36046 San Zeno Po (VI)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.4 ORIZZONTALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 05/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50				STRATIGRAFIA - S.4 ORIZZONTALE										Pagina 1/1	
#	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 — 100	S.P.T. N	RQD % 0 — 100	prof. m	DESCRIZIONE		
													MURATURA		
				1											
				2											
				3											
				4											
				5											
				5,4											
				6									SABBIA CON LIMO MARRONE SCURO.		
				7								7,0			

S 4 VERTICALE

Beduschi Geotecnica
di Beduschi Giovanni e C. S.r.l.
Via Cesare Inghis 1/d
36046 San Zeno Po (VI)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.4 VERTICALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 07/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :50				STRATIGRAFIA - S.4 VERTICALE										Pagina 1/1	
#	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Pral. % 0 — 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 — 100	prof. m	DESCRIZIONE	
													0.2	BITUME.	
														SABBIA CON GHIAIA.	
				1.									1.6	SOLETTA IN CLS DI POCHI CENTIMETRI. POI GHIAIA E SABBIA CON SFRIDI DI LATERIZIO, PRESENZA DI MURATURA POCO CONSOLIDATA (PROBABILE BORDO ESTERNO DELLA STESSA) DA m 3.0 A m 4.0 , DA m 5.50 A m 6.00 E DA m 7.30 A m 7.50.	
				2.											
				3.											
				4.											
				5.											
				6.											
				7.											
				8.									7.5	CONGLOMERATO CEMENTIZIO MODERATAMENTE CEMENTATO	
				9.											
													9.5	GHIAIA CON SABBIA NATURALE.	
101				10									10.0		

S 5 ORIZZONTALE

Bedinchi Geotecnica
di **Bedinchi Giovanni** e **C. S.r.l.**
Via Cesare Beccaria 1/4
26046 San Thibault Po (CR)

Committente: AIPO	Sondaggio: S.5 ORIZZONTALE
Riferimento: LODI SPALLA SX PONTE ADDA	Data: 05/07/21
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:50				STRATIGRAFIA - S.5 ORIZZONTALE										Pagina 1/1	
#	R	A	Pr	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Profil. % 0 - 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE	
				1											MURATURA
				2											
				3											
				4											
				5											
				5.4											
127				6											SABBIA CON LIMO MARRONE SCURO.
				7									7.0		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

S 1 INCL 20°



S 1 INCL 20°: da 0.0 a 5.0 m da p.c.



S 1 INCL 20°: da 5.0 a 6.0 m da p.c.



S 1 INCL 20°: sonda vista fronte



S 1 INCL 20°: sonda

S 1 ORIZZONTALE



S 1 ORIZZONTALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c.



S 1 ORIZZONTALE: da 5.0 a 6.0 m da p.c



S 1 ORIZZONTALE: sonda

S 1 VERTICALE



S 1 VERTICALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c



S 1 VERTICALE: da 5.0 a 10.0 m da p.c



S 1 VERTICALE: sonda

S 2 INCL 20°



S 2 INCL 20°: da 0.0 a 5.0 m da p.c



S 2 INCL 20°: da 5.0 a 6.0 m da p.c



S 2 INCL 20°: sonda

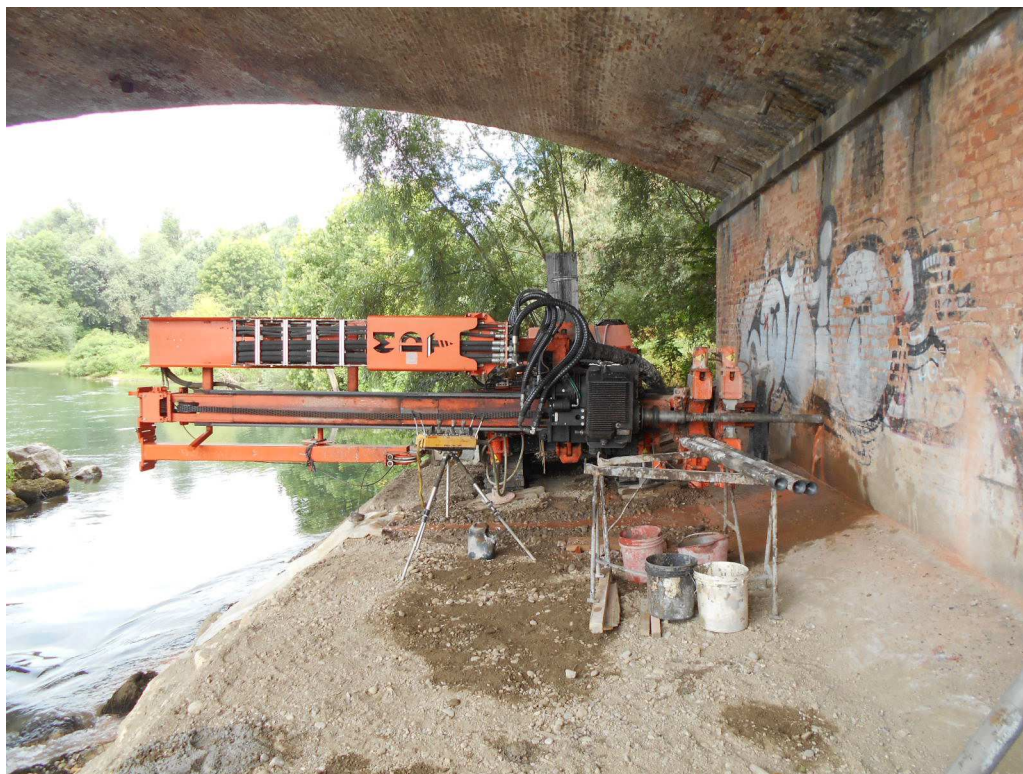
S 2 ORIZZONTALE



S 2 ORIZZONTALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c



S 2 ORIZZONTALE: da 5.0 a 7.0 m da p.c



S 2 ORIZZONTALE: sonda

S 2 VERTICALE



S 2 VERTICALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c



S 2 VERTICALE: da 5.0 a 10.0 m da p.c



S 2 VERTICALE: sonda

S 3 INCL 20°



S 3 INCL 20°: da 0.0 a 5.0 m da p.c



S 3 INCL 20°: da 5.0 a 7.0 m da p.c



S 3 INCL 20°: sonda

S 3 ORIZZONTALE



S 3 ORIZZONTALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c



S 3 ORIZZONTALE: da 5.0 a 6.0 m da p.c.



S 3 ORIZZONTALE: sonda

S 3 VERTICALE



S 3 VERTICALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c.



S 3 VERTICALE: da 5.0 a 10.0 m da p.c.



S 3 VERTICALE: sonda

S 4 ORIZZONTALE



S 4 ORIZZONTALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c.



S 4 ORIZZONTALE: da 5.0 a 7.0 m da p.c.



S 4 ORIZZONTALE: sonda

S 4 VERTICALE



S 4 VERTICALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c.



S 4 VERTICALE: da 5.0 a 10.0 m da p.c.



S 4 VERTICALE: sonda

S 5 ORIZZONTALE



S 5 ORIZZONTALE: da 0.0 a 5.0 m da p.c.



S 5 ORIZZONTALE: da 5.0 a 7.0 m da p.c.



S 5 ORIZZONTALE: sonda

ESEMPIO ESTRUSIONE CAROTA



PREFORI



PREFORI S1 – S2 VERTICALI



PREFORO S3 VERTICALE – INIZIO



PREFORO S3 VERTICALE – FINITO



PREFORO S4 VERTICALE



ALLINEAMENTO S1 CON S4 VERTICALI