

Agostino Pasquali Coluzzi
geologo

Marco Venturini
geologo

Mauro Valcarenghi
geologo

STUDIO TRESIS
Geologia, Geotecnica, Ingegneria

2373_2 CepavDue Lonato del Garda

COMUNE DI LONATO DEL GARDA
PROVINCIA DI BRESCIA

Committente:

CONSORZIO CEPAV DUE

Progetto:

**Domanda di autorizzazione alla ricerca e di concessione temporanea di
acque sotterranee finalizzata all'utilizzo industriale ai sensi dell'art.22 del R.R. 2/06**

T.U. 11.12.33 n.1775; L.R. n. 26/2003; Regolamento Reg. 24.03.2006 n. 2.

**RELAZIONE TECNICA FINALE
SULLE CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE
DELL'OPERA DI CAPTAZIONE**



La presente Relazione è di esclusiva proprietà intellettuale dello Scrivente. Non è consentito trasmettere con qualsiasi mezzo, senza autorizzazione, la Relazione o parte di essa, salva la facoltà di utilizzarla in tutto o in parte per scopi non commerciali e non professionali, purché venga citato l'autore. La presente Relazione sarà conservata in forma originale e riservata negli archivi dello Studio a disposizione del Committente.

Data 11.10.2019	Revisione 00	Responsabilità professionale Dr. M.Valcarenghi
--------------------	-----------------	---

SOMMARIO

1 - MOTIVAZIONI DELLA COSTRUZIONE DELL'OPERA	3
2 - SCHEDA CON CARATTERISTICHE DEL POZZO	4
3 – PROVA DI PORTATA.....	4
4 – CICLO DELLE ACQUE	6
5 – CAMERETTA D'AVAMPOZZO	6
6 - CERTIFICATO REGOLARE ESECUZIONE.....	7
7 – STRATIGRAFIA.....	8
8 - CONTATORE	9
9 – SCHEDA TECNICA DELLA POMPA INSTALLATA	10
10 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	12

ALLEGATI

- ✓ allegato 1. estratto CTR con ubicazione del pozzo
- ✓ allegato 2. estratto mappa catastale con ubicazione del pozzo
- ✓ allegato 3. schema di distribuzione delle acque

1 - MOTIVAZIONI DELLA COSTRUZIONE DELL'OPERA

La presente relazione tecnica è stata redatta per:

- illustrare il fabbisogno idrico a scopo industriale previsto per l'utilizzo del macchinario impiegato per la realizzazione dell'opera;
- descrivere le caratteristiche tecnico-costruttive del pozzo di captazione.

L'ubicazione del pozzo è riportata sugli allegati 1 e 2 (rispettivamente CTR e estratto mappa).

Lo scavo con T.B.M. del tipo EPB e posa immediata di un rivestimento in conci iniettato a tergo, richiede l'utilizzo di acqua industriale per le seguenti attività:

1. Raffreddamento della T.B.M.
2. Acqua per il condizionamento del materiale di scavo (Aggiunta di acqua, schiume e fango bentonitico o Polimerico, quest'ultimo solo nel caso di terreni grossolani)
3. Acque per il lavaggio della T.B.M. e perdite delle tubazioni lungo la galleria
4. Acqua per il confezionamento delle malte di intasamento
5. Acqua per i lavaggi in officina e sul piazzale di cantiere

Volendo utilizzare, per quanto possibile, acqua di recupero proveniente dal cantiere (acque di montagna, lavaggi, perdite da impianti ed acque piovane) si prevede di realizzare due circuiti separati.

Il primo, a servizio della galleria, per i fabbisogni di cui ai punti 1, 2 e 3, alimentato con acqua proveniente dal pozzo ed il secondo, a servizio del cantiere esterno, per i fabbisogni di cui ai punti 4 e 5, alimentato con acqua riciclata, eventualmente integrata dal pozzo.

Al termine dello scavo della prima galleria con TBM, la macchina verrà smontata all'imbocco est e rimontata all'imbocco Ovest per scavare la seconda canna. Contemporaneamente a tale attività, verranno realizzati, con scavo in tradizionale a partire dalla galleria ultimata, i by pass di collegamento tra le due canne.

In tale fase i fabbisogni di acqua per la TBM saranno gli stessi, ma a questi si aggiungeranno quelli necessari per il consolidamento e lo scavo dei by-pass; per queste attività il fabbisogno di acqua è relativo ai lavaggi ed alla esecuzione delle perforazioni per i consolidamenti ed al taglio del rivestimento.

Potendo disporre, in questa fase, di un maggior quantitativo di acqua reflua, la linea di alimentazione delle lavorazioni per la costruzione dei by pass verrà collegata all'impianto a servizio del cantiere esterno alimentato con acqua riciclata, eventualmente integrata con quella proveniente dal pozzo.

Nei paragrafi seguenti si formulerà una valutazione dei fabbisogni di acqua per gli utilizzi sopra descritti calcolando i quantitativi di acqua da prelevare dal pozzo, da inviare all'impianto di trattamento, nonché del quantitativo recuperato e scaricato.

2 - SCHEDA CON CARATTERISTICHE DEL POZZO

COMUNE	LONATO DEL GARDA (BS)	
FOGLIO	26	
MAPPAL	104	
COORD GAUSS BOAGA	X: 1614715.0711	Y: 5034838.3916
QUOTA P.C.	148 m	
PROFONDITA'	100 m	
METODO DI PERFORAZIONE	rotazione con distruzione di nucleo	
DIAMETRO PERFORAZIONE	300 mm	
DIAMETRO TUBAZIONE	180 mm	
LUNGHEZZA TUBAZIONE CIECA	85 m	
LUNGHEZZA TRATTO FILTRANTE	14 m	
QUOTA TRATTO FILTRANTE	da 85 m	a 99 m
LUNGHEZZA FONDELLO	da 99 m	a 100 m
LUNGHEZZA TRATTO CEMENTATO	da 0 m	a 18 m
LUNGHEZZA TRATTO IMPERMEABILIZZATO	da 18 m	a 85 m
LUNGHEZZA TRATTO DRENANTE	da 80 m	a 100 m
PORTATA MEDIA MODULATA	9 l/s	
PORTATA MAX EMUNTA L/S	12 l/s	
PORTATA POMPA	13 l/s (portata massima)	
TIPO DI UTILIZZO DELLA RISORSA EMUNTA	industriale	
VOLUME ANNUO DI PRELIEVO	283824 m ³	

3 – PROVA DI PORTATA

Prova eseguita il 20 settembre 2019

Livello statico iniziale: 61,77 m dal p.c.

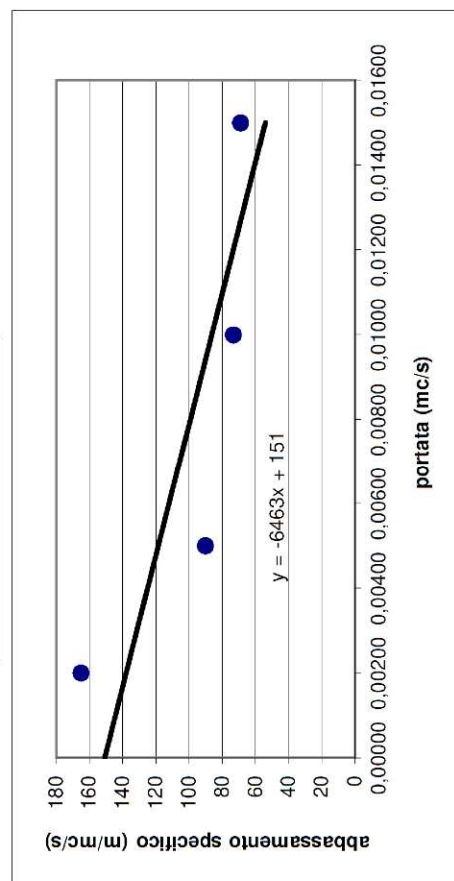
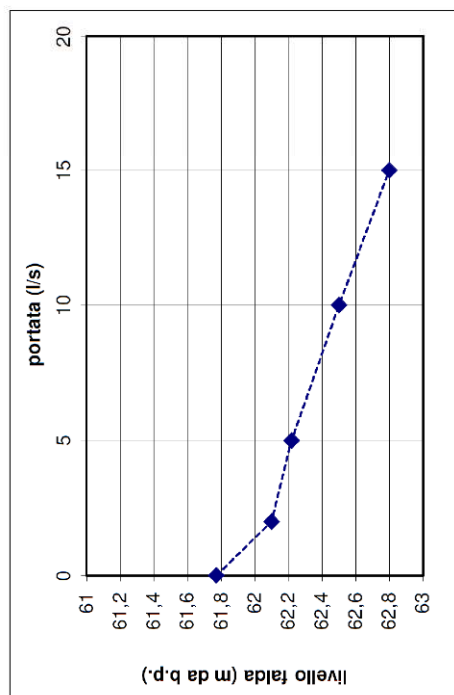
Livello dinamico (m dal piano campagna)	Abbassamento (cm)	Portata (l/s)
62,10	33	circa 2
62,22	45	circa 5
62,50	73	circa 10
62,80	103	circa 15

COMUNE DI
POZZO
MISURA IN DATA

LONATO DEL GARDA
CEPAVDUE
20 settembre 2019

CURVA CARATTERISTICA

Portata (l/s)	Portata (mc/s)	Livello (m)	Abbassamento (m)	Qsp (l/s*m)	Abbass. spec. (m/mc/s)	T da Qsp (mq/s)	T da Qsp (mq/s) con correzione	BQ	CQ ²	Effic. (%)	T.I. (%)
0	0,00000	61,77	0								
2	0,00200	62,1	0,33	6,1	165,0	6,1E-03	6,6E-03	0,30	0,03	92,1	7,8
5	0,00500	62,22	0,45	11,1	90,0	1,1E-02	1,7E-02	0,76	0,16	82,4	35,9
10	0,01000	62,5	0,73	13,7	73,0	1,4E-02	1,2E-01	1,51	0,65	70,0	88,5
15	0,01500	62,8	1,03	14,6	68,7	1,5E-02	-3,5E-02	2,27	1,45	60,9	141,2
						1,3E-02	3,4E-02				
						valore medio	valore medio				



Metodo di Jacob $s = BQ + CQ^2$		
$s/Q = B + CQ$		
$y = B + Cx$		
B	C	
151	6463	
valori da grafico		

4 – CICLO DELLE ACQUE

L'acqua prelevata dal pozzo è utilizzata per il raffreddamento della TBM, per il condizionamento del materiale di scavo, per il lavaggio della TBM, per il confezionamento delle malte di intasamento e per i lavaggi in officina sul piazzale di cantiere. Per le ultime due attività sarà utilizzata acqua riciclata con eventualmente integrazione da pozzo. I fabbisogni di lavorazione della TBM sono tre:

- Per il raffreddamento della TBM: sono necessari 35mc/gg;
- Per il condizionamento del materiale di scavo: a seconda della grana si ha una variabilità di fabbisogno da un minimo di 300mc/gg ad un massimo di 550mc/gg;
- Per il lavaggio della galleria è stimato un fabbisogno di circa 15mc.

A questi fabbisogni si aggiunge un quantitativo di circa 80mc/gg per il confezionamento delle malte e circa 50mc/gg per il lavaggio officina e piazzale.

Lo scavo della galleria in progetto è divisibile in 3 fasi:

- Scavo dei primi 1000m della galleria 1 in terreni grossolani: utilizzo circa 45mc/gg;
- Scavo dei primi 1000m della galleria 2 in terreni grossolani: utilizzo circa 115mc/gg;
- Ultimazione dello scavo: utilizzo circa 230mc/gg

Nella seconda fase di lavoro è da aggiungere al fabbisogno sopra indicato l'acqua per il taglio del rivestimento dei conci (20mc/gg), acqua per la perforazione (90mc/gg), acqua per i consolidamenti (70mc/gg) e acqua per il lavaggio (36mc/gg).

L'acqua di perforazione, di lavaggio e le perdite delle tubazioni sono raccolte e inviate all'impianto di trattamento IP01 e sono riutilizzabili per gli impieghi industriali. Si stima un riutilizzo di 311mc/gg e quindi un fabbisogno da pozzo di 735mc/gg corrispondente a 9l/s. Per sopperire a punte di consumo durante il giorno il pozzo è stato dimensionato per un prelievo massimo di 12l/s.

Il ciclo dell'acqua è visualizzato dall'allegato 3.

5 – CAMERETTA D'AVAMPOZZO

La testa del pozzo è protetta da un pozzetto cubico prefabbricato con lato di 100 cm, in cemento con chiusino zincato a ribalta.

La testata del pozzo è a chiusura stagna ed è dotata di un foro per consentire l'introduzione della sonda piezometrica per misurare il livello statico.

L'acqua del ciclo produttivo non viene mai scaricata nella rete fognaria comunale, ma continuamente riciclata nel processo di produzione degli impasti.

6 - CERTIFICATO REGOLARE ESECUZIONE

Il sottoscritto, Dott. Geologo Mauro Valcarenghi, incaricato dalla CepavDue, di eseguire la Direzione Lavori per gli aspetti geologici per la costruzione dell'opera precedentemente descritta, verificato che:

- le opere eseguite corrispondono alle previsioni del progetto salvo lievi modifiche ai diametri delle perforazioni e dei rivestimenti (sono stati eseguiti di diametro inferiore rispetto a quanto previsto in progetto),
- i lavori sono stati eseguiti a regola d'arte, con impiego di idonei materiali, secondo le disposizioni impartite dal direttore dei lavori,
- i lavori sono stati eseguiti con buon esito e non hanno dato luogo a vertenze,

CERTIFICA

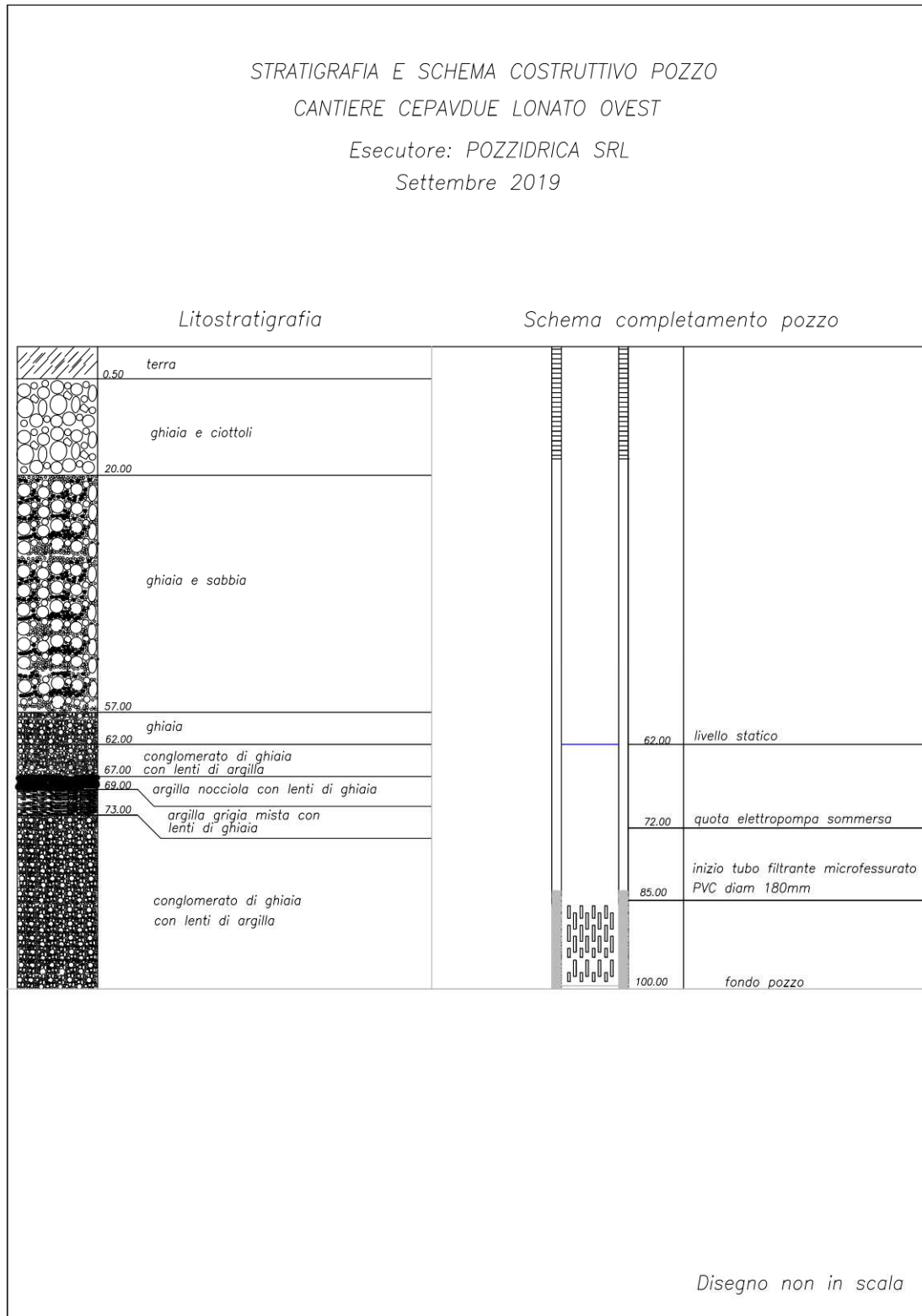
che i lavori, eseguiti dall'impresa Pozzidrica s.r.l. con sede a Ponti sul Mincio (MN) in Via Del Forte n°6, sono stati regolarmente eseguiti.

Brescia, 11.10.2019

Dott. Geologo Mauro Valcarenghi






7 – STRATIGRAFIA



diametro di perforazione: 300 mm

8 - CONTATORE

Apparecchio per l'industria della Greenpool srl (Via Giovanni Bormioli, 10, 25135 Brescia BS), numero di matricola: R1805932

																											
Tecnidro S.r.l. Via G. Gastaldi 26/F 16163 Genova																											
Test certificate																											
CLIENTE CUSTOMER	GREENPOOL SRL																										
RIF. ORDINE ORDER N°	640	DEL	04/09/2019																								
BOLLA N° DOCUMENT OF TRANSPORT	1474	DEL	20/09/2019																								
ARTICOLO ITEM	CONTATORE TW-P DN 80 PN 16																										
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>DN</th><th>Qn</th><th>Flow rate</th><th>Measured V</th><th>Dial Volume</th><th>Difference</th><th>Error</th></tr><tr><th>Serial n°</th><th>[mm]</th><th>[m³/h]</th><th>[m³/h]</th><th>[l]</th><th>[l]</th><th>[l]</th><th>[%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>R1805932</td><td>80"</td><td>40</td><td>40,2</td><td>1191,9</td><td>1174,9</td><td>-17</td><td>-1,4</td></tr></tbody></table>					DN	Qn	Flow rate	Measured V	Dial Volume	Difference	Error	Serial n°	[mm]	[m³/h]	[m³/h]	[l]	[l]	[l]	[%]	R1805932	80"	40	40,2	1191,9	1174,9	-17	-1,4
	DN	Qn	Flow rate	Measured V	Dial Volume	Difference	Error																				
Serial n°	[mm]	[m³/h]	[m³/h]	[l]	[l]	[l]	[%]																				
R1805932	80"	40	40,2	1191,9	1174,9	-17	-1,4																				
<table border="1"><tr><td>ESITO:</td><td>X CONFORME</td><td>NON CONFORME</td></tr><tr><td>Result</td><td>In conformity</td><td>Not in conformity</td></tr><tr><td colspan="3">Limite di accettabilità intervallo Q_n / Accuracy tolerance Q_n: $\Delta = \pm 2\%$</td></tr><tr><td colspan="3">Limite di accettabilità intervallo Q_t / Accuracy tolerance Q_t: $\Delta = \pm 5\%$</td></tr><tr><td colspan="3">Limite di accettabilità intervallo Q_{min} / Accuracy tolerance Q_{min}: $\Delta = \pm 5\%$</td></tr></table>				ESITO:	X CONFORME	NON CONFORME	Result	In conformity	Not in conformity	Limite di accettabilità intervallo Q_n / Accuracy tolerance Q_n: $\Delta = \pm 2\%$			Limite di accettabilità intervallo Q_t / Accuracy tolerance Q_t: $\Delta = \pm 5\%$			Limite di accettabilità intervallo Q_{min} / Accuracy tolerance Q_{min}: $\Delta = \pm 5\%$											
ESITO:	X CONFORME	NON CONFORME																									
Result	In conformity	Not in conformity																									
Limite di accettabilità intervallo Q_n / Accuracy tolerance Q_n: $\Delta = \pm 2\%$																											
Limite di accettabilità intervallo Q_t / Accuracy tolerance Q_t: $\Delta = \pm 5\%$																											
Limite di accettabilità intervallo Q_{min} / Accuracy tolerance Q_{min}: $\Delta = \pm 5\%$																											
<table border="1"><tr><td>Procedura di controllo ed accettazione</td><td>Procedura Tecnidro PQ 0805 rev.0 del 27/2/2018 Istruzione di collaudo Tecnidro IC 0805-5 rev.0 del 27/2/2018 Altro</td></tr></table>				Procedura di controllo ed accettazione	Procedura Tecnidro PQ 0805 rev.0 del 27/2/2018 Istruzione di collaudo Tecnidro IC 0805-5 rev.0 del 27/2/2018 Altro																						
Procedura di controllo ed accettazione	Procedura Tecnidro PQ 0805 rev.0 del 27/2/2018 Istruzione di collaudo Tecnidro IC 0805-5 rev.0 del 27/2/2018 Altro																										
FIRMA DEL RESPONSABILE																											
RESPONSIBLE SIGNATURE																											
Data 19/09/2019																											
Mod. MQ 0805-03 rev.0 del 27/02/2018																											

9 – SCHEDA TECNICA DELLA POMPA INSTALLATA



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'
DECLARATION OF CONFORMITY

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Noi, EXA PUMPS srl P.I. 13285970151 con sede amministrativa in via Tre Confini, 22010 Gera Lario - COMO (ITALY) dichiariamo sotto la nostra responsabilità che:

I motori sommersi serie FME6 – FME8 – FME10 sono costruiti in conformità alla "DIRETTIVA MACCHINE 2006/42/CE".

DECLARATION OF CONFORMITY

We, EXA PUMPS srl, VAT nr. 13285970151 with administrative place in via Tre Confini, 22010 Gera Lario - COMO (ITALY) declare under our own responsibility that:


Our submersible motors series FME6 – FME8 – FME10 are in compliance with the safety prescriptions of "MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/CE".



EXA PUMPS SRL
Via Tre Confini, 23 - 22010 Gera Lario (CO) - ITALY
Tel +39 0344 910054 / +39 0344 97185
Fax +39 0344 97234
Email info@exapumps.com
Web www.exapumps.it

f.el.som.® è un marchio registrato, proprietà di Exa Pumps srl

24



Milano - ITALY
info@felsom.com
www.felsom.com

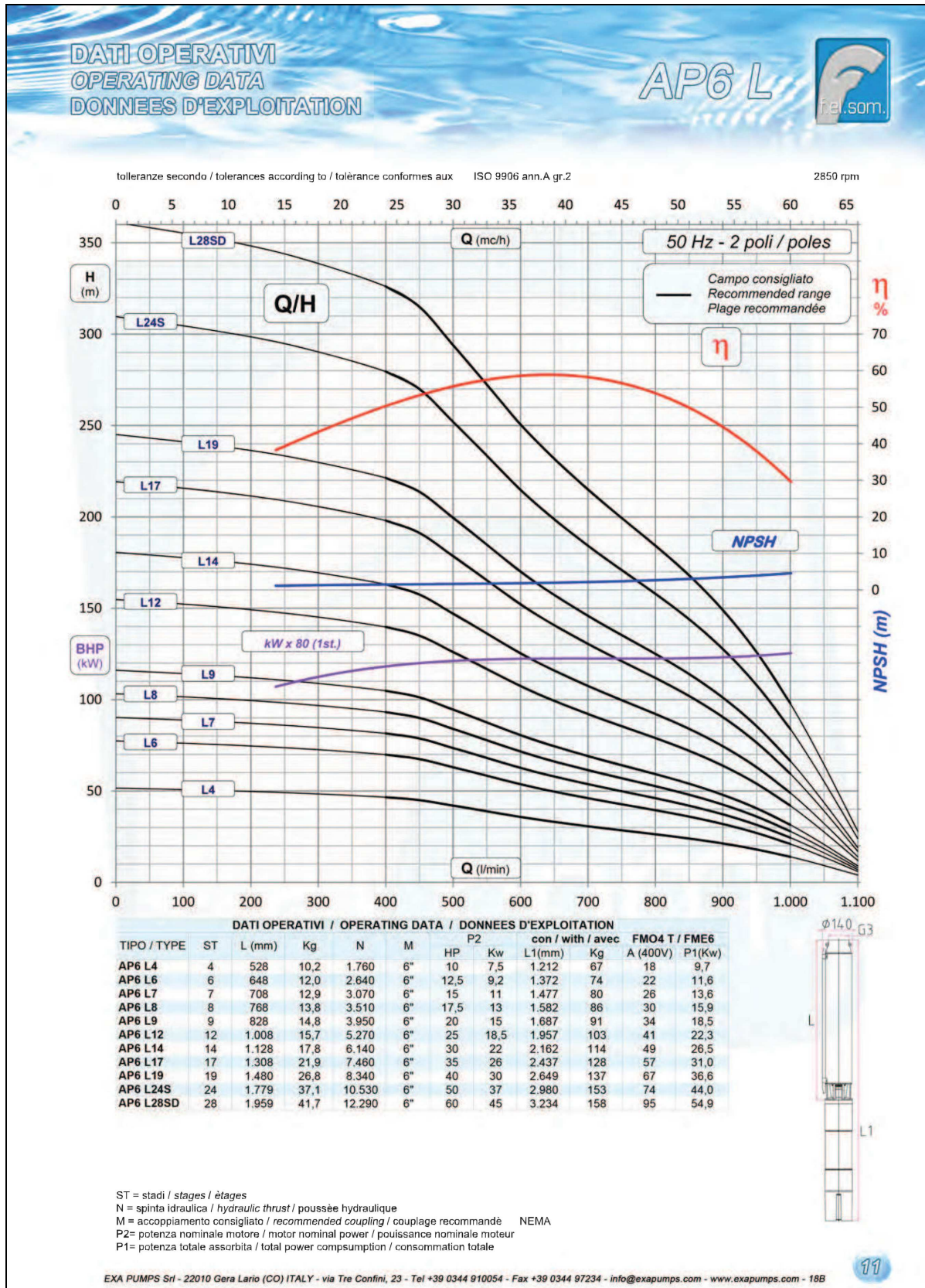
AP6 L12

25 Hp - 18,5 kW
Q: 0-700-1100 l/min
H: 155-92-12 m
50Hz - 2850 rpm

09/19
CE

Made in Italy





10 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Per esigenze di cantiere, il pozzo è stato ubicato nella posizione indicata sull'estratto di mappa allegato e dalle fotografie sottostanti.



fotografia 1: punto di ubicazione dell'opera



fotografia 2: cameretta di avanpozzo



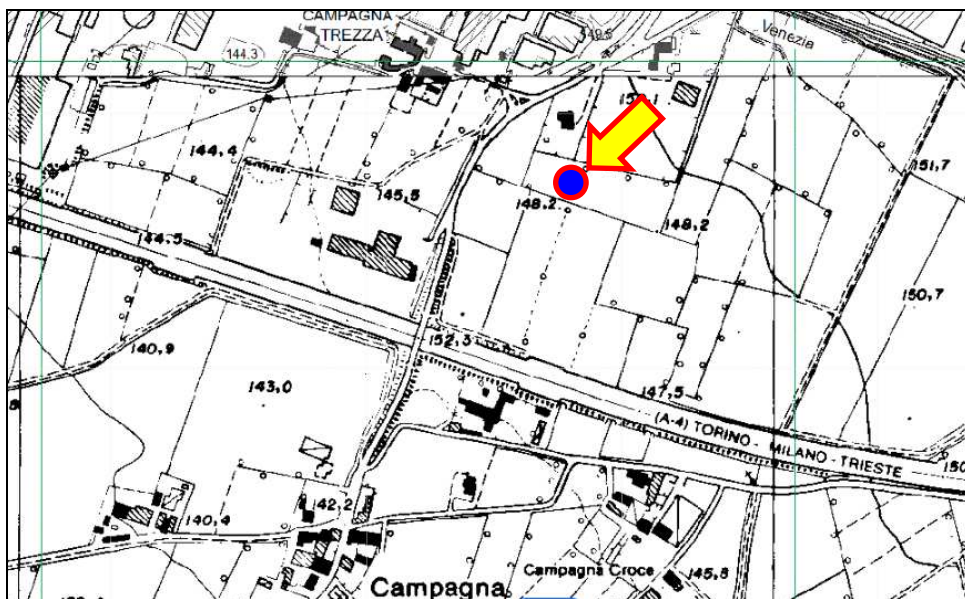
fotografia 3: dettaglio dell'attrezzatura della testa del pozzo.



fotografia 4: dettaglio dell'attrezzatura della testa del pozzo.

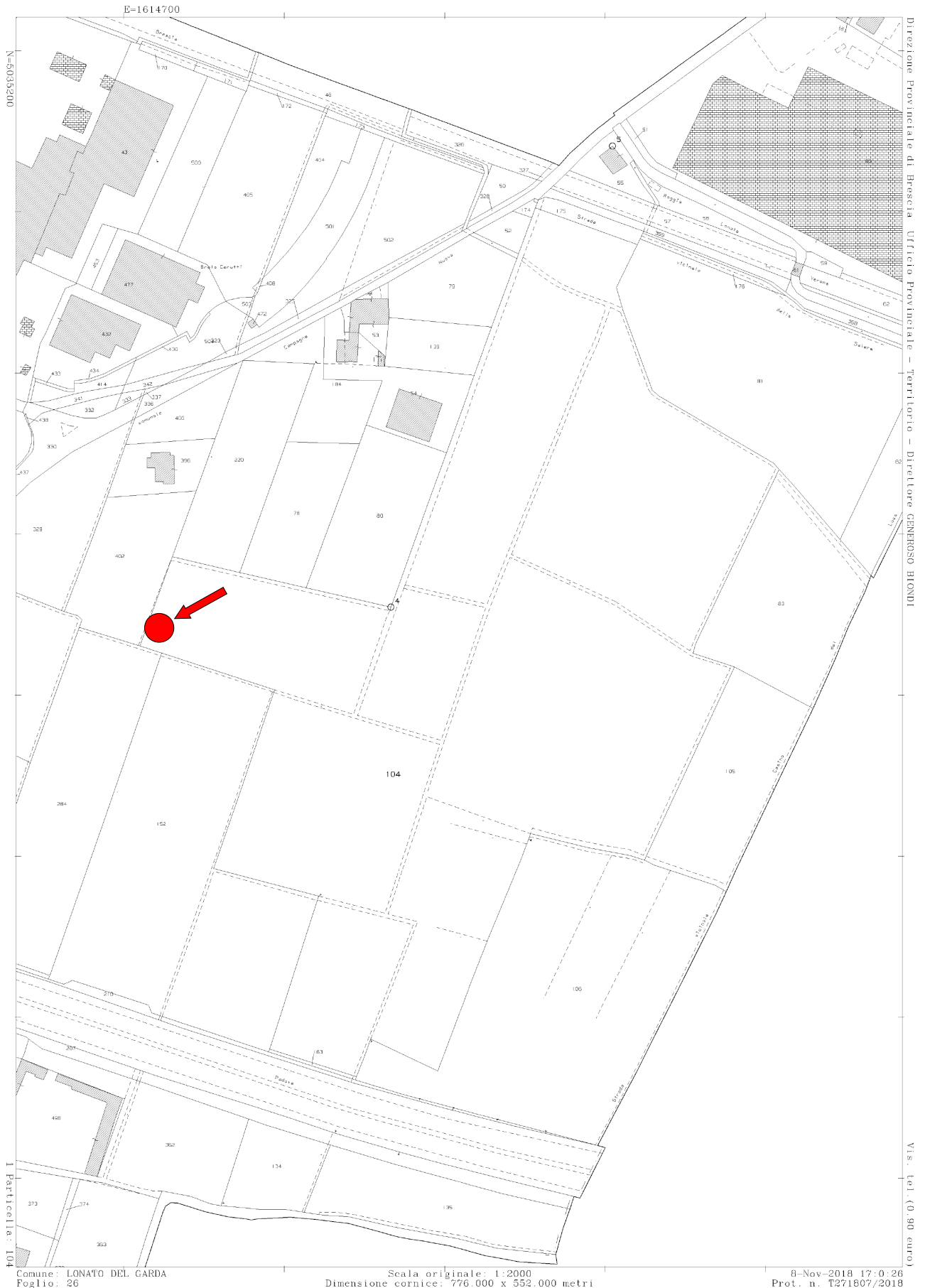
ALLEGATO 1:
STRALCIO C.T.R. E ORTOFOTO CON UBICAZIONE DEL POZZO
(<http://www.cartografia.regione.lombardia.it>)

COORDINATE GAUSS-BOAGA DEL PUNTO DI UBICAZIONE DEL POZZO:
X = 1614715.0711- Y = 5034838.3916
QUOTA PIANO CAMPAGNA: 148 m s.l.m



● POZZO

ALLEGATO 2
ESTRATTO DI MAPPA
 foglio n. 26 - mappale n. 104



Allegato 3 – Planimetria generale: schema di distribuzione dell'acqua

