

DR. GEOLOGO CARLO CERUTTI
GEOLOGIA AMBIENTALE, IDROGEOLOGIA, GEOLOGIA APPLICATA
Piazza del Duomo, 16 20122 MILANO I
tel: (+39)0222223125 fax: (+39)0222223134 cell: (+39)3482652685
e-mail: cerutti.carlo@gmail.com

Isola S.r.L.

Via Moscova n. 18 - 20121 MILANO

RELAZIONE TECNICA

per la chiusura lavori relativa alla perforazione di 5
pozzi di resa ad uso pompe di calore nell'area "Isola"

LA COMMITTENZA

Isola S.r.L.
Via Moscova n.18
20121 MILANO

IL GEOLOGO

Dott. Carlo Cerutti
P.zza del Duomo n. 16
20122 MILANO



APRILE 2010

INDICE

PREMESSA	3
1 CARATTERISTICHE DEFINITIVE DI SVILUPPO DEL POZZO	3
1.1 POZZO IW1	4
1.2 POZZO IW4	4
1.3 POZZO IW5	5
1.4 POZZO IW6	5
1.5 POZZO IW7	6
2 CARATTERISTICHE AVAMPOZZO	6
3 PROVA DI RICARICA PER LA DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'ACQUIFERO CAPTATO	7

TAVOLE

TAVOLA 1: Ubicazione pozzi su mappali (1:1000)

ALLEGATI

ALLEGATO 1 Stratigrafie

ALLEGATO 2 Prova di portata pozzo di resa IW7 e collaudo pozzi IW

ALLEGATO 3 Documentazione fotografica

PREMESSA

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche dei pozzi di reimmissione (c.d. “di resa”) ad uso pompe di calore realizzati nel cantiere “Porta Nuova Varesine in Milano” (Foto 1).

I pozzi sono stati autorizzati dalla Provincia di Milano, “Direzione Centrale Risorse Ambientali; Risorse Idriche, Cave e Acque Superficiali” con autorizzazione n.15/2009 del 20 gennaio 2009.

Nel *Capitolo 1* sono riportate le caratteristiche costruttive e di completamento dei 5 pozzi di resa ad uso pompe di calore, mentre nel *Capitolo 3* sono descritte le prove di portata che hanno permesso di definire la portata smaltibile da ciascun opera di reimmissione in falda.

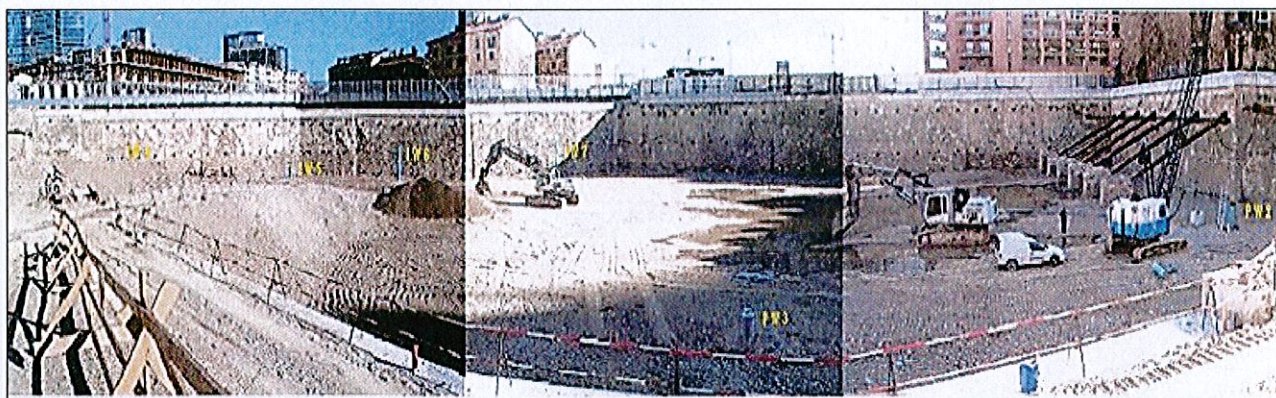


Foto 1: area del cantiere “Isola”

1 CARATTERISTICHE DEFINITIVE DI SVILUPPO DEL POZZO

Le operazioni di allestimento cantiere e di successiva perforazione sono state condotte dalla ditta “Giuseppe Falciola” tra il 14 Gennaio 2010 ed il 25 Marzo 2010.

I pozzi risultano approvati con decreto Regione Lombardia n.2936 del 25/03/2009 (verifica di esclusione VIA) e successivamente con Autorizzazione Dirigenziale della Provincia di Milano n.15/2009 del 20/01/2009.

I pozzi sono identificati con il codice progressivo “Pozzo di resa IW1” fino al “Pozzo di resa IW7”, i pozzi IW2 e IW3 esterni all’impronta di scavo dei box interrati non sono stati ancora realizzati. I pozzi sono stati realizzati con metodo a percussione con ausilio di morsa oleodinamica per il moto alterno delle camicie di rivestimento .

1.1 Pozzo IW1

Coordinate: X = 1514944.18

Y = 5036572.20

Data realizzazione: 15/22 gennaio 2010

Profondità: 17.0 m dal p.c. (*)

Diametro di perforazione: 800 mm

Diametro e spessore tubazione di rivestimento in PVC: 400 mm / 15.3 mm

Caratteristiche della fenestrazione: filtro micro fessurato apertura 3.5 mm

Lunghezza tratta fenestrata: 2.0 - 17.0 m da p.c. (*)

Tratta cieca superiore: 2 m

Dreno: ghiaietto siliceo calibrato ed arrotondato D=6-10 mm posato nell'intercapedine fra casing e perforo (da 1.0 a 17.0 m da p.c. *)

Mappale di riferimento: Foglio 225 Mappale 525

La cementazione della tratta superiore da 0 a 1.0 m da p.c.* è stata realizzata con argilla sferoidale.

1.2 Pozzo IW4

Coordinate: X = 1514969.41

Y = 5036988.82

Data realizzazione: 27 gennaio al 6 febbraio 2010

Profondità: 17.0 m dal p.c. (*)

Diametro di perforazione: 800 mm

Diametro e spessore tubazione di rivestimento in PVC: 400 mm / 15.3 mm

Caratteristiche della fenestrazione: filtro micro fessurato apertura 3.5 mm

Lunghezza tratta fenestrata: 2.0 - 17.0 m da p.c. (*)

Tratta cieca superiore: 2 m

Dreno: ghiaietto siliceo calibrato ed arrotondato D=6-10 mm posato nell'intercapedine fra casing e perforo (da 1.0 a 17.0 m da p.c. *)

Mappale di riferimento: Foglio 225 Mappale 525

La cementazione della tratta superiore da 0 a 1.0 m da p.c.* è stata realizzata con argilla sferoidale.

1.3 Pozzo IW5

Coordinate: X = 1514950.17

Y = 5036962.10

Data realizzazione: 8/19 febbraio 2010

Profondità: 17.0 m dal p.c. (*)

Diametro di perforazione: 800 mm

Diametro e spessore tubazione di rivestimento in PVC: 400 mm / 15.3 mm

Caratteristiche della fenestrazione: filtro micro fessurato apertura 3.5 mm

Lunghezza tratta fenestrata: 2.0 - 17.0 m da p.c. (*)

Tratta cieca superiore: 2 m

Dreno: ghiaietto siliceo calibrato ed arrotondato D=6-10 mm posato nell'intercapedine fra casing e perforo (da 1.0 a 17.0 m da p.c. *)

Mappale di riferimento: Foglio 225 Mappale 525

La cementazione della tratta superiore da 0 a 1.0 m da p.c.* è stata realizzata con argilla sferoidale.

1.4 Pozzo IW6

Coordinate: X = 1514938.54

Y = 5036954.05

Data realizzazione: 1/9 marzo 2010

Profondità: 17.0 m dal p.c. (*)

Diametro di perforazione: 800 mm

Diametro e spessore tubazione di rivestimento in PVC: 400 mm / 15.3 mm

Caratteristiche della fenestrazione: filtro micro fessurato apertura 3.5 mm

Lunghezza tratta fenestrata: 2.0 - 17.0 m da p.c. (*)

Tratta cieca superiore: 2 m

Dreno: ghiaietto siliceo calibrato ed arrotondato D=6-10 mm posato nell'intercapedine fra casing e perforo (da 1.0 a 17.0 m da p.c. *)

Mappale di riferimento: Foglio 225 Mappale 525

La cementazione della tratta superiore da 0 a 1.0 m da p.c.* è stata realizzata con argilla sferoidale.

1.5 Pozzo IW7

Coordinate: X = 1514905.57

Y = 5036949.38

Data realizzazione: 10/20 marzo 2010

Profondità: 17.0 m dal p.c. (*)

Diametro di perforazione: 800 mm

Diametro e spessore tubazione di rivestimento in PVC: 400 mm / 15.3 mm

Caratteristiche della fenestrazione: filtro micro fessurato apertura 3.5 mm

Lunghezza tratta fenestrata: 2.0 - 17.0 m da p.c. (*)

Tratta cieca superiore: 2 m

Dreno: ghiaietto siliceo calibrato ed arrotondato D=6-10 mm posato nell'intercapedine fra casing e perforo (da 1.0 a 17.0 m da p.c. *)

Mappale di riferimento: Foglio 225 Mappale 522

La cementazione della tratta superiore da 0 a 1.0 m da p.c.* è stata realizzata con argilla sferoidale.

(*)la quota del p.c. è variabile e compresa fra 105 m s.l.m. e 106 m s.l.m. Essa corrisponde al piano di posa dell'ultimo piano interrato degli edifici previsti nell'area Porta Nuova Varesine.

In fase di perforazione si è sostanzialmente rispettato la configurazione prevista in fase di progettazione. Le stratigrafie di ciascun pozzo sono riportate in *Allegato 1*.

2 CARATTERISTICHE AVAMPOZZO

Come detto, i pozzi saranno ubicati in locali tecnici posti all'ultimo piano interrato degli edifici previsti nel complesso "Isola". I pozzi saranno collegati all'anello di distribuzione mediante una

tubazione DN150 opportunamente flangiata; gli avampozzi verranno realizzati successivamente contestualmente alle opere edilizie.

Attualmente le teste pozzo verranno protette mediante idonei sistemi di protezione e coperte al fine di evitare che vi possa entrare del materiale all'interno.

Una volta realizzate le opere murarie le teste pozzo verranno munite di flangia e saranno realizzate anche le opere elettromeccaniche (alloggiamento pompa, contaltri, saracinesca).

A fianco della colonna di riviste minto è stato inserito all'interno della perforazione un tubo piezometrico da 1" per la misura del livello di falda in condizioni di esercizio del pozzo).

3 PROVA DI RICARICA PER LA DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'ACQUIFERO CAPTATO

Al termine della realizzazione di ciascun pozzo è stata realizzata una prova di reimmissione. La prova di reimmissione è avvenuta mediante l'immissione di acqua prelevata dal pozzo di presa adiacente mediante elettropompa sommergibile e lettura del dato indicato sul manometro montato sulla testa pozzo. La *Tabella 1* successiva riassume i risultati ottenuti.

Viene riportato il livello statico (L.S.) prima dell'esecuzione della prova ed il livello dinamico calcolato dopo aver letto il dato della pressione sul manometro in seguito alla reimmissione di 34 l/s (portata di picco prevista dall'impianto a pompe di calore)

Pozzo	Data prova	L.S. (m) da testa pozzo	L.D. (m) da testa pozzo	Portata
IW1	15/03/2010	-6.66	-2.75	34.0
IW4	16/03/2010	-6.72	-2.90	34.0
IW5	23/03/2010	-6.72	-2.77	34.0
IW6	24/03/2010	-6.81	-2.60	34.0
IW7	25/03/2010	-6.7	-2.54	34.0

Tabella 1: Risultati delle prove di reimmissione effettuate in campo

I risultati delle prove evidenziano che alla portata di punta di 34 l/s (che si rendono necessarie per poche ore all'anno) si verificano i livelli dinamici indicati nella *Tabella 1* (esprese in metri) senza che si renda necessario uno smaltimento in pressione.

Oltre alle prove speditive è stata effettuata una prova a gradini di re immissione i cui risultati sono riportati in *Allegato 2*.

Isola S.r.L.

Via Moscova n. 18 - 20121 MILANO

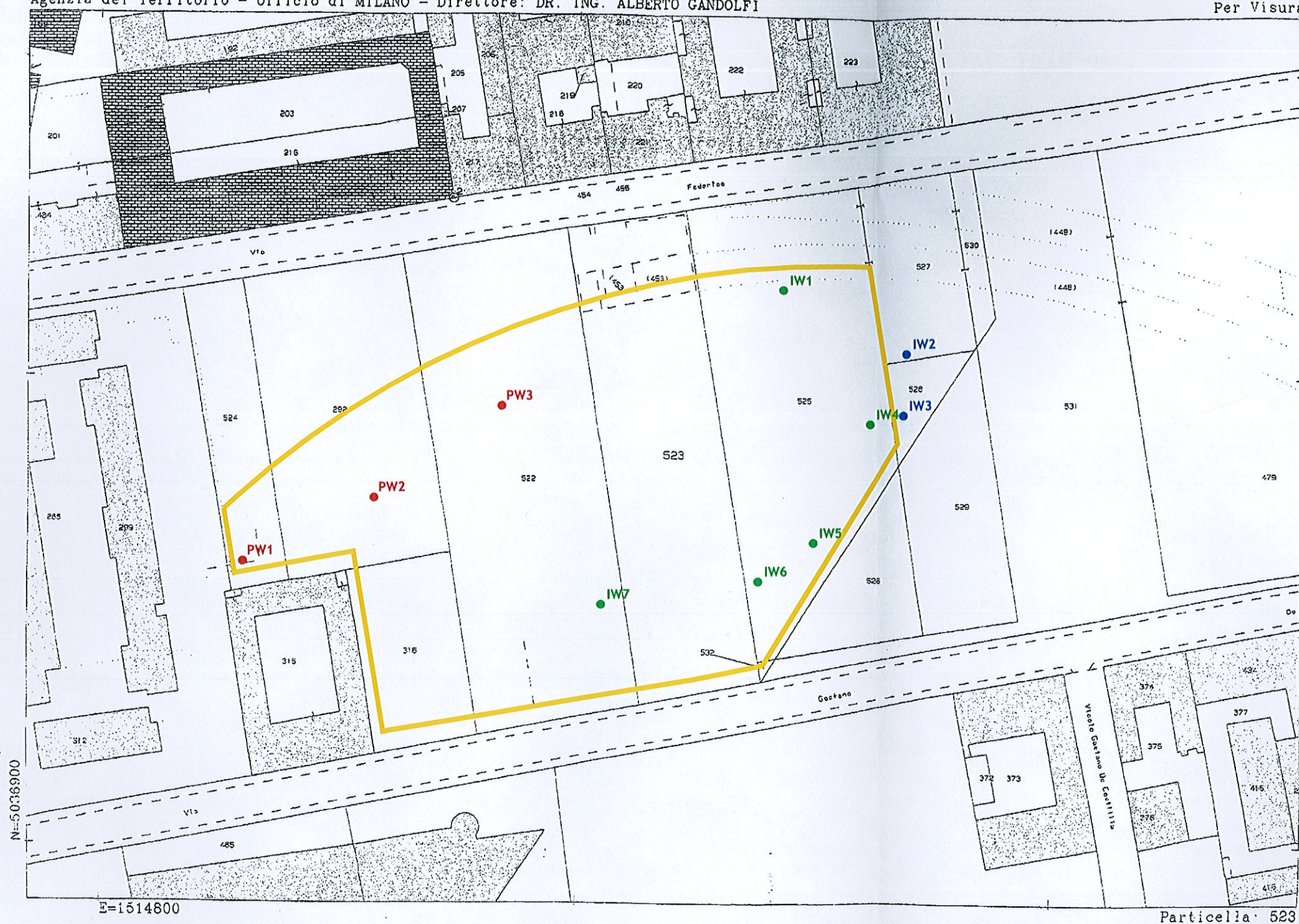
TAVOLE

TAVOLA 1: Ubicazione pozzi su mappali (1:1000)



Legenda:

- Area oggetto di intervento (Isola S.r.L.)
- Pozzi di emungimento area Isola S.r.L.
- Pozzi di resa area Isola S.r.L. realizzati
- Pozzi di resa area Isola S.r.L. da realizzarsi



E=1514800

Particella 523

Committente:		ISOLA S.r.l.		Tavola:		1	
Progetto:		RELAZIONE TECNICA per la chiusura lavori relativa alla perforazione di 3 pozzi di presa e 5 di resa ad uso pompe di calore nell'area "Isola"		Ind.		data	
Descrizione:		UBICAZIONE POZZI PW E IW SUI MAPPALI		Progetto		Disegno	
				A		CC	
				B			
				C			
				D			
				Formato		Piano n.	
						Ind.	
						A	
Piazza del Duomo, 16 20122 MILANO Tel. +39 (02) 22228735 Fax. +39 (02) 22223134 Cell. +39 3482652685 cerutti.carlo@gmail.com							

Isola S.r.L.

Via Moscova n. 18 - 20121 MILANO

ALLEGATI

ALLEGATO 1	Stratigrafie
ALLEGATO 2	Prova di portata pozzo di resa IW7 e collaudo pozzi IW
ALLEGATO 3	Documentazione fotografica

DR. GEOLOGO CARLO CERUTTI

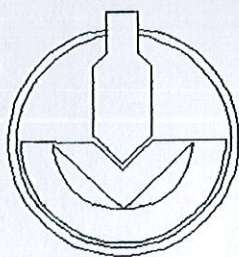
GEOLOGIA AMBIENTALE, IDROGEOLOGIA, GEOLOGIA APPLICATA

Piazza del Duomo, 16 20122 MILANO I

tel: (+39)0222223125 fax: (+39)0222223134 cell: (+39)3482652685

e-mail: cerutti.carlo@gmail.com

ALLEGATO 1 Stratigrafie



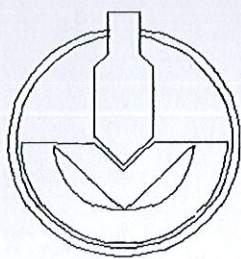
IMPRESA ING. GIUSEPPE FALCIOLA

OPERE SPECIALIZZATE DEL SOTTOSUOLO

20132 MILANO - Via Dal Pozzo Toscanelli, 6 - Tel. 02/2593351 - Fax 02/2595354

COMMITTENTE: HINES ITALIA SGR SPA	DATA: 15/03/2010
OGGETTO: POZZO DI RESA IW1	DISEGNO: 100304
LOCALITA': MILANO PORTA NUOVA-ISOLA	SCALA: 100

SCALA 1:100	DIAMETRO PERFORAZIONE	PROFONDITA' (m)	DESCRIZIONE	STRATIGRAFIA	FALDA (m)	SEZIONE COSTRUTTIVA	DESCRIZIONE	PROFONDITA' (m)
1			SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE				+113 SLM ISOLAMENTO SOMMITALE IN ARGILLA SFEROIDALE	1.00
2							COLONNA IN P.V.C. D=400 mm S=15.3 mm	2.00
3							FILTRO IN P.V.C. MICROFESSURATO D=400 mm S=15.3 mm LUCE 3.5 mm CON FONDELLO DRENAGGIO IN GHIAIETTO SILICEO SELEZIONATO CALIBRATO ARROTONDATO D=8-10 mm	
4								
5								
6		5.5	SABBIA MEDIA GHIAIA MEDIA		6.6			
7								
8								
9	800	8.6	SABBIA GROSSA GHIAIA MEDIA GROSSA					
10								
11								
12		12.0	SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE					
13								
14								
15								
16								
17		17.0					+96 SLM	



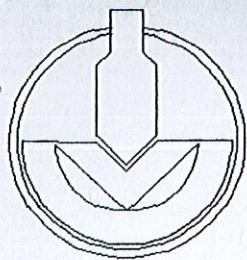
IMPRESA ING. GIUSEPPE FALCIOLA

OPERE SPECIALIZZATE DEL SOTTOSUOLO

20132 MILANO - Via Dal Pozzo Toscanelli, 6 - Tel. 02/2593351 - Fax 02/2595354

COMMITTENTE: HINES ITALIA SGR SPA	DATA: 16/03/2010
OGGETTO: POZZO DI RESA IW4	DISEGNO: 100305
LOCALITA': MILANO PORTA NUOVA-ISOLA	SCALA: 100

SCALA 1:100	DIAMETRO PERFORAZIONE	PROFONDITA' (m)	DESCRIZIONE	STRATIGRAFIA	FALDA (m)	SEZIONE COSTRUTTIVA	DESCRIZIONE	PROFONDITA' (m)
1			SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE				+113 SLM ISOLAMENTO SOMMITALE IN ARGILLA SFEROIDALE	1.00
2							COLONNA IN P.V.C. D=400 mm S=15.3 mm	2.00
3							FILTRO IN P.V.C. MICROFESSURATO D=400 mm S=15.3 mm LUCE 3.5 mm CON FONDELLO	
4							DRENAGGIO IN GHIAIETTO SILICEO SELEZIONATO CALIBRATO ARROTONDATO D=8-10 mm	
5								
6								
7		6.8	SABBIA MEDIA GHIAIA MEDIA		6.6			
8		8.0	SABBIA GROSSA GHIAIA MEDIA GROSSA					
9	800							
10								
11								
12								
13								
14								
15		15.1	SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE					
16								
17		17.0					+96 SLM	



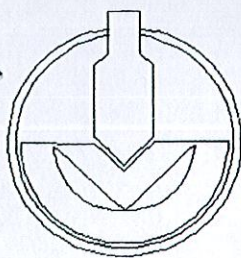
IMPRESA ING. GIUSEPPE FALCIOLA

OPERE SPECIALIZZATE DEL SOTTOSUOLO

20132 MILANO - Via Dal Pozzo Toscanelli, 6 - Tel. 02/2593351 - Fax 02/2595354

COMMITTENTE: HINES ITALIA SGR SPA	DATA: 18/03/2010
OGGETTO: POZZO DI RESA IW5	DISEGNO: 100306
LOCALITA': MILANO PORTA NUOVA-ISOLA	SCALA: 100

SCALA 1:100	DIAMETRO PERFORAZIONE	PROFONDITA' (m)	DESCRIZIONE	STRATIGRAFIA	FALDA (m)	SEZIONE COSTRUTTIVA	DESCRIZIONE	PROFONDITA' (m)
1	800		SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE		6.6		+113 SLM ISOLAMENTO SOMMITALE IN ARGILLA SFEROIDALE	-1.00
2							COLONNA IN P.V.C. D=400 mm S=15.3 mm	-2.00
3							FILTRO IN P.V.C. MICROFESSURATO D=400 mm S=15.3 mm LUCE 3.5 mm CON FONDELLO	
4							DRENAGGIO IN GHIAIETTO SILICEO SELEZIONATO CALIBRATO ARROTONDATO D=8-10 mm	
5								
6		5.7	SABBIA MEDIA GHIAIA MEDIA					
7								
8								
9		8.2	SABBIA GROSSA GHIAIA MEDIA GROSSA					
10								
11								
12		11.2	SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE					
13								
14								
15								
16								
17		17.0					+96 SLM	

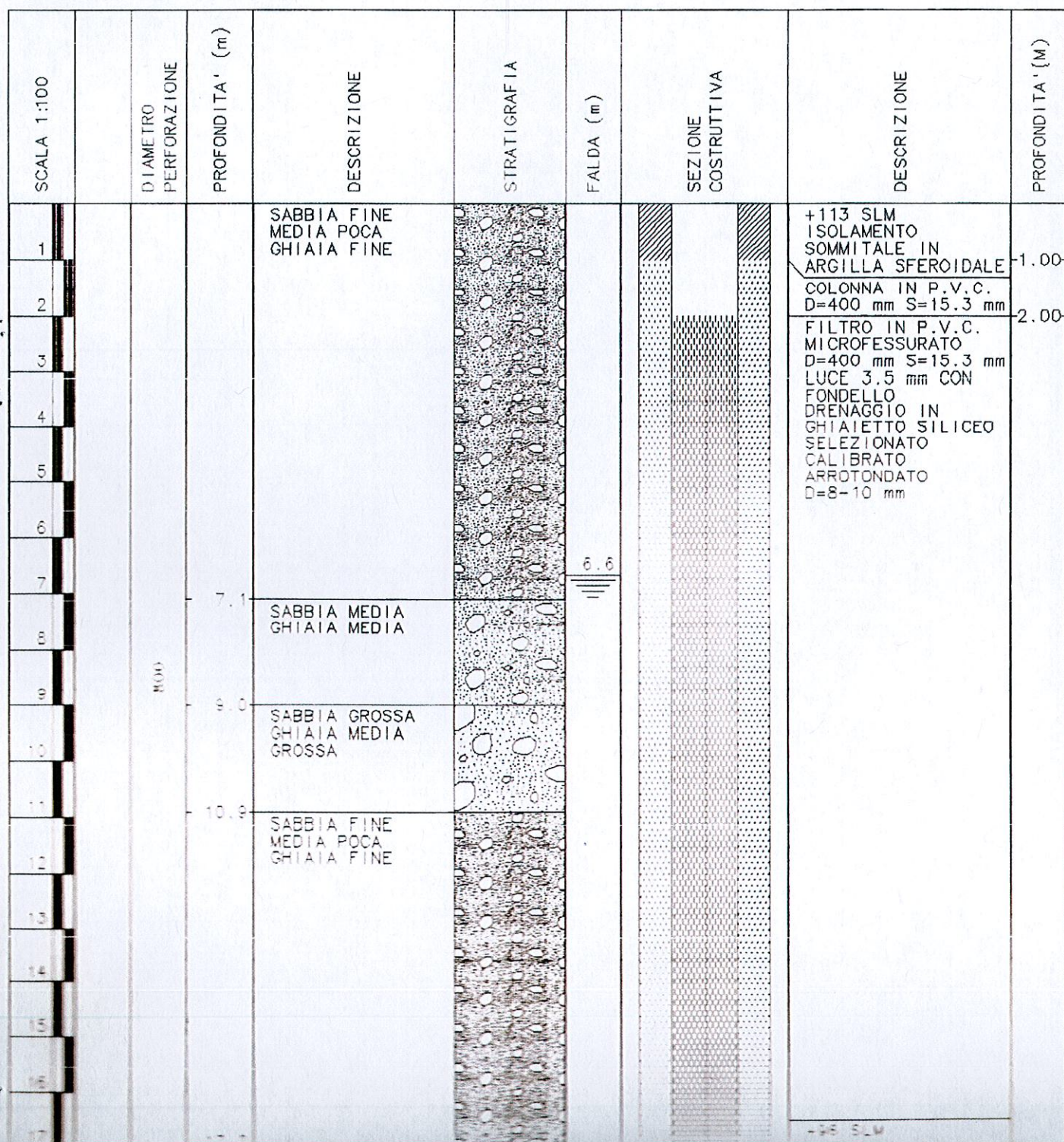


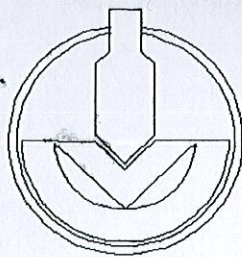
IMPRESA ING. GIUSEPPE FALCIOLA

OPERE SPECIALIZZATE DEL SOTTOSUOLO

20132 MILANO - Via Dal Pozzo Toscanelli, 6 - Tel. 02/2593351 - Fax 02/2595354

COMMITTENTE: HINES ITALIA SGR SPA	DATA: 19/03/2010
OGGETTO: POZZO DI RESA IW6	DISEGNO: 100307
LOCALITA': MILANO PORTA NUOVA-ISOLA	SCALA: 100





IMPRESA ING. GIUSEPPE FALCIOLA

OPERE SPECIALIZZATE DEL SOTTOSUOLO

20132 MILANO - Via Dal Pozzo Toscanelli, 6 - Tel. 02/2593351 - Fax 02/2595354

COMMITTENTE: HINES ITALIA SGR SPA	DATA: 22/03/2010
OGGETTO: POZZO DI RESA IW7	DISEGNO: 100308
LOCALITA': MILANO PORTA NUOVA-ISOLA	SCALA: 100

SCALA 1:100	DIAMETRO PERFORAZIONE	PROFONDITA' (m)	DESCRIZIONE	STRATIGRAFIA	FALDA (m)	SEZIONE COSTRUTTIVA	DESCRIZIONE	PROFONDITA' (m)
1			SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE				+113 SLM ISOLAMENTO SOMMITALE IN ARGILLA SFEROIDALE	-1.00
2							COLONNA IN P.V.C. D=400 mm S=15.3 mm	-2.00
3							FILTRO IN P.V.C. MICROFESSURATO D=400 mm S=15.3 mm	
4							LUCE 3.5 mm CON FONDELLO	
5							DRENAGGIO IN GHIAIETTO SILICEO SELEZIONATO	
6							CALIBRATO ARROTONDATO D=8-10 mm	
7					6.6			
8								
9	800	8.8	SABBIA MEDIA FINE GHIAIA MEDIA					
10								
11								
12		11.5	SABBIA FINE MEDIA POCA GHIAIA FINE					
13								
14								
15								
16								
17		17.0					+96 SLM	

DR. GEOLOGO CARLO CERUTTI
GEOLOGIA AMBIENTALE, IDROGEOLOGIA, GEOLOGIA APPLICATA
Piazza del Duomo, 16 20122 MILANO I
tel: (+39)0222223125 fax: (+39)0222223134 cell: (+39)3482652685
e-mail: cerutti.carlo@gmail.com

**ALLEGATO 2 Prova di portata pozzo di resa IW7 e
collaudo pozzi IW**

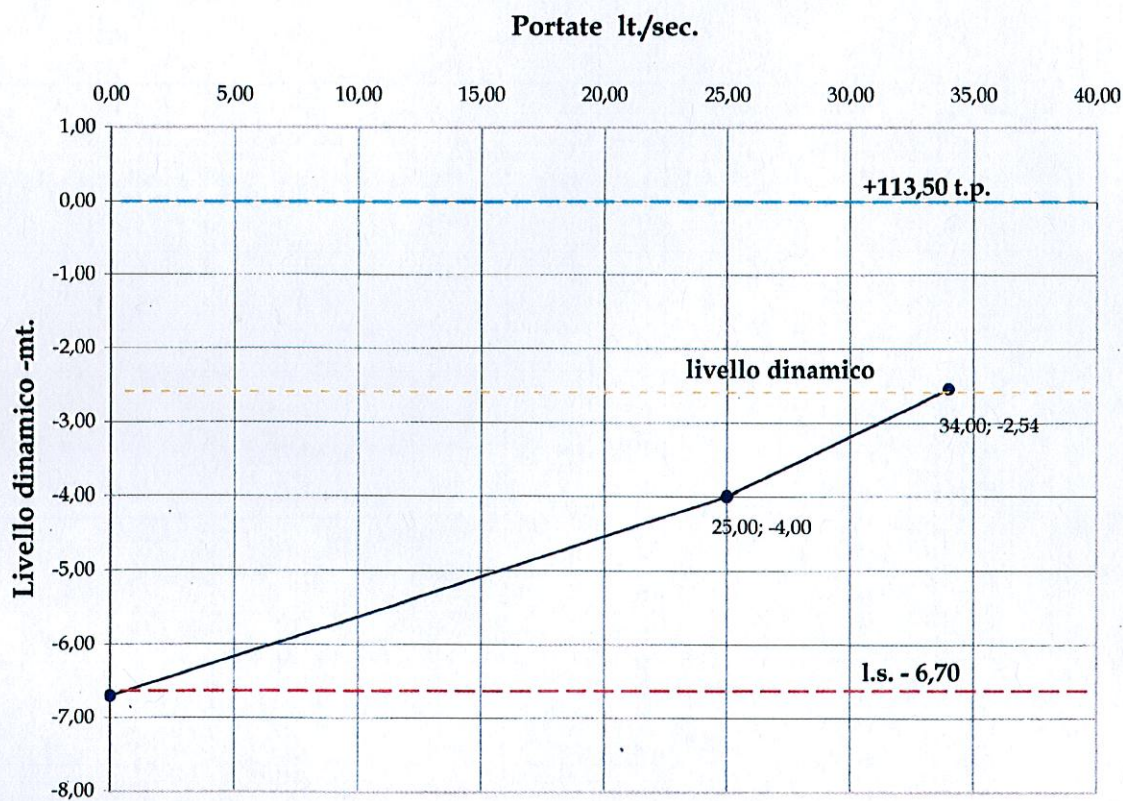


IMPRESA
ING. GIUSEPPE FALCIOLA
MILANO

HINES ITALIA SGR SPA
FONDO PORTA NUOVA ISOLA

POZZO DI REIMMISSIONE IW7

**Prove di Reimmissione e Collaudo
dei giorni 15/16/23/24/25-03-2010**





IMPRESA
ING. GIUSEPPE FALCIOLA
MILANO

HINES ITALIA SGR SPA
FONDO PORTA NUOVA ISOLA

ESECUZIONE DI N. 5 POZZI DI REIMMISSIONE IN FALDA

PROVE DI REIMMISSIONE E COLLAUDO

1. NOTE GENERALI

Il progetto prevede la realizzazione di n. 7 pozzi di resa-reimmissione, attualmente eseguiti n. 5 pozzi, (profondità ml. 17,00 da p.c., diametro di perforazione 800 mm., tubazione definitiva in PVC DN 400 mm.) eseguite con metodo a percussione con ausilio di morsa oleodinamica per il moto alterno delle camicie di rivestimento.

Le attività di prove e collaudo sono state eseguite da ns. personale specializzato mediante l'immissione di acqua prelevata da pozzo di presa adiacente mediante elettropompa sommergibile.

2. RISULTATI-DATI DELLE PROVE

POZZO	DATA PROVA	L.S. (mt.) da testa pozzo	L.D. (mt.) da testa pozzo con portata costante di 34 lt/sec
IW1	15/03/2010	-6,66	-2,75
IW4	16/03/2010	-6,72	-2,90
IW5	23/03/2010	-6,72	-2,77
IW6	24/03/2010	-6,81	-2,60
IW7	25/03/2010	-6,70	-2,54

3. CONCLUSIONI

Visti i dati sopra indicati nella tabella sinottica, i pozzi di resa-reimmissione risultano essere favorevolmente collaudati

IMPRESA
Ing. GIUSEPPE FALCIOLA
di Alessandro Falciola s.a.s.

L'Impresa Esecutrice


Il Direttore dei Lavori

DR. GEOLOGO CARLO CERUTTI
GEOLOGIA AMBIENTALE, IDROGEOLOGIA, GEOLOGIA APPLICATA
Piazza del Duomo, 16 20122 MILANO I
tel: (+39)0222223125 fax: (+39)0222223134 cell: (+39)3482652685
e-mail: cerutti.carlo@gmail.com

ALLEGATO 3 Documentazione fotografica



POMPACCI - PROVE DI PORTATA DEL 23-24-25/03/2010



POMPAggi - PROVE DI PORTATA DEL 23-24-25/03/2010

