

**T.ECO**

TECNOLOGIE \* ECOLOGIA \* COSTRUZIONI

**SET**

SET Subsoil Environment Technologies Srl  
Gruppo **UMWELTSCHUTZ NORD**



COMUNE DI ARESE  
PROT. N. 7556  
29. GEN 2002  
CAT.....CLASS.....FASC.....



File: 99115 - relazione piezometri



INDICE

1. Premessa	Pag. 2
2. Geologia ed idrogeologia dell'area	Pag. 2
2.1 Esecuzione piezometri	
3. Campionamenti e rilievi piezometrici	Pag. 3
4. Analisi di laboratorio	Pag. 4
5. Risultati delle analisi	Pag. 6
6. Riassunto e conclusioni	Pag. 8

Tavole

999 dove sono le analisi



## **1. PREMESSA**

Petrarca Immobiliare S.r.l. ha conferito l'incarico a T.ECO S.r.l e a SET Subsoil Environment Technologies S.r.l di predisporre il Progetto Definitivo di bonifica, ai sensi del DM 471/99, relativo all'area dello stabilimento Faro Knoch Out di Arese (MI).

Nell'ambito del progetto si rileva la necessità di verifica di eventuali impatti delle attività industriali che erano svolte sulle acque del primo acquifero. A tale scopo sono stati installati nell'area n. 4 piezometri di monitoraggio.

I lavori di perforazione sono stati eseguiti nel luglio 2001.

## **2. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA DELL'AREA**

L'area in esame è ubicata nella zona orientale di Arese e confina est con il torrente Guisa, orientato NNW-ESE. La topografia della zona è caratterizzata da un andamento pianeggiante. La località giace sui depositi fluvioglaciali e fluviali attribuiti al periodo Würmiano, caratterizzati principalmente da ghiaie e sabbie costituenti il livello fondamentale della pianura, intercalate da locali lenti di argille e limo.

La direzione di falda freatica assume in questa zona un andamento NW-SE, dovuto alla depressione piezometrica nell'area di Milano causata dall'intenso emungimento da parte dei pozzi pubblici e privati.

### **2.1 Esecuzione piezometri**

In totale nell'area sono stati eseguiti n. 4 piezometri posizionati nelle seguenti aree:

- Pz1 situato a monte dello stabilimento, in particolare ad est della palazzina mensa.



- Pz2 lungo il confine Sud-Est dell'area presso il capannone industriale, a valle della centrale termica.
- Pz3 ubicato sempre lungo il confine Sud-Est dell'area all'interno della di un depressione presente nell'area.
- Pz4 in prossimità dell'angolo est del confine di proprietà.

I sondaggi geognostici finalizzati alla installazione dei piezometri sono stati realizzati a carotaggio continuo verticale a rotazione. Le manovre di carotaggio sono state eseguite a secco ponendo cura a non surriscaldare il terreno prelevato. L'approfondimento dei rivestimenti è stato eseguito completamente a secco sino ad intercettare la falda, successivamente è stata usata acqua.

I piezometri sono stati realizzati tramite installazione di una tubazione in PVC pesante del diametro di 80 mm microfessurata a partire da ca. 1 m sopra il livello statico dell'acquifero sino a fondo foro.

I piezometri sono stati completati aggiungendo ghiaietto calibrato in corrispondenza del tratto fessurato seguito da uno tappo impermeabile con bentonite e cementazione superficiale.

A piano campagna sono stati terminati con tappo a chiusura ermetica e chiusino con lucchetto.

### **3. CAMPIONAMENTI E RILIEVI PIEZOMETRICI**

Il campionamento delle acque di falda è stato eseguito con elettropompa sommersa Grundfos Jetsub previo spurgo di 5 volumi d'acqua.

I campioni sono stati conservati in bottiglie di vetro con tappo e sottotappo di sicurezza riempite senza spazio di testa. Le bottiglie sono state riposte in contenitori refrigerati sino alla consegna al laboratorio di analisi.

A fine lavoro è stato eseguito un rilievo plano-altimetrico delle teste pozzo e una campagna di monitoraggio piezometrico finalizzata alla ricostruzione della piezometria a livello locale.

In assenza di un caposaldo nell'area le quote sono state riferite alla bocca pozzo del piezometro Pz1.

Le misurazioni sono state eseguite il giorno 18 ottobre 2001.



Nella tabella successiva sono riportati i risultati della campagna di misurazione del 12/03/01 con le quote definitive della bocca pozzo.

<b>Piezometro</b>	<b>SOGGIACENZA (m p.c.)</b>	<b>Quota piezometrica riferita a Pz1 (m p.c.)</b>
<b>Pz1</b>	<b>13,120</b>	<b>13,120</b>
<b>Pz2</b>	<b>13,020</b>	<b>13,566</b>
<b>Pz3</b>	<b>7,760</b>	<b>13,712</b>
<b>Pz4</b>	<b>13,060</b>	<b>13,885</b>

Sulla base dei dati piezometrici del 18/10/01 è stata calcolata una direzione di flusso della falda acquifera allineata lungo la direttrice NO-SE ed un gradiente idraulico pari allo 0,44 %.

#### **4. ANALISI DI LABORATORIO**

I campioni di suolo e di acqua di falda, conservati in contenitori refrigerati, sono stati trasmessi per essere caratterizzati analiticamente al laboratorio Goertler & Partner di Ottobrunn-Riemerling (RFT), accreditato EN 45000 - ISO 9002 e specializzato nell'analisi e nella ricerca di inquinanti in campioni di suolo ed acque di falda.

Il programma di analisi è stato incentrato nella ricerca dei seguenti parametri:

Idrocarburi: Tecnica analitica: spettroscopia FT-IR metodo DIN 38409-H18.

Idrocarburi aromatici: analisi in gascromatografia accoppiata a spettrometro di massa con ricerca di BTEX. Metodo DIN 38407-F9.



Solventi clorurati: analisi in gascromatografia con detector ECD (metodo IRSA-CNR / gascromatografia accoppiata a gas massa. Metodo DIN EN ISO 10301.

Metalli pesanti (As, Pb, Cd, Cr tot., Cu, Ni, Hg, Zn): analisi in ICP-OES metodo DIN EN ISO (E22). Per il mercurio analisi in AAS-vapore freddo, metodo DIN EN 1483 (E12).



## 5. RISULTATI DELLE ANALISI

In totale sono stati analizzati 4 campioni di acqua prelevati dopo spurgo sino a chiarificazione.

### **Metalli pesanti**

In tutti i campioni analizzati le concentrazioni dei singoli metalli pesanti sono risultate in quasi tutti i casi inferiori ai limiti analitici. Solo per lo zinco si sono superati i limiti analitici, pur rimanendo in tutti i casi molto bassi, con valori compresi tra 17 e 24  $\mu\text{g/l}$  ampiamente al di sotto al limite di riferimento pari a 3000  $\mu\text{g/l}$  previsto previsti dal DM 471/99.

### **Idrocarburi totali**

Le concentrazioni di idrocarburi totali sono risultate comprese tra il limite analitico di 10  $\mu\text{g/l}$  e 20  $\mu\text{g/l}$ , valore raggiunto nei campioni prelevati dal punto Pz1 ubicato a monte dell'area secondo la direzione di flusso di falda. Tali valori sono in ogni caso nettamente inferiori a 350  $\mu\text{g/l}$  assunto come riferimento dal DM 471/99 per il parametro n-esano.

### **Idrocarburi aromatici**

La ricerca di idrocarburi aromatici sui campioni di acqua prelevati, ha fornito in tutti i campioni analizzati concentrazioni inferiori al limite analitico.



### Solventi clorurati

La ricerca del contenuto di solventi clorurati ha fornito i seguenti risultati:

Concentrazione di solventi clorurati in µg/l					
Composto	DM 471	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4
1,1-Dicloroetilene	0,05	0,5	1,0	1,4	1,7
Diclorometano	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Triclorometano	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dicloroetano	3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tricloroetilene	1,5	0,4	0,8	1,1	1,4
1,2-Dicloropropano	0,15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Tricloroetano	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tetracloroetilene	1,1	2,5	3,7	2,9	3,8
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,05	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-Tricloropropano	0,001	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Tricloroetano	-	0,9	1,0	1,3	1,9
<b>Σ solventi clorurati</b>	<b>10</b>	<b>4,3</b>	<b>6,5</b>	<b>6,7</b>	<b>8,8</b>

Dai risultati si evidenzia la presenza di valori lievemente superiori ai limiti di riferimento per i composti 1,1-Dicloroetilene e Tetracloroetilene. Tali concentrazioni rilevate risultano tuttavia molto basse, la sommatoria di solventi clorurati risulta infatti in tutti i casi inferiore al limite di riferimento del DM 471/99.

La presenza di questi composti è inoltre riscontrabile con lo stesso ordine di grandezza in tutti i piezometri e può essere ricondotta a contaminazione di fondo.



## 6. RIASSUNTO E CONCLUSIONI

Petrarca Immobiliare S.r.l. ha conferito l'incarico a T.ECO S.r.l e a SET Subsoil Environment Technologies S.r.l di predisporre il Progetto Definitivo di bonifica, ai sensi del DM 471/99, relativo all'area dello stabilimento Faro Knoch Out di Arese (MI).

Nell'ambito del progetto si rileva la necessità di verifica di eventuali impatti delle attività industriali che erano svolte sulle acque del primo acquifero. A tale scopo sono stati installati nell'area n. 4 piezometri di monitoraggio.

Le analisi di laboratorio sono state incentrate sulla ricerca del contenuto dei seguenti inquinanti:

- idrocarburi totali;
- idrocarburi aromatici;
- solventi clorurati;
- metalli pesanti.

Per quanto riguarda gli idrocarburi totali, le concentrazioni ritrovate sono risultate molto basse, con valori massimi di 20 µg/l in Pz1, ubicato a monte del sito e <10 in Pz4. In particolare non si osserva un impatto sulla qualità delle acque di falda determinato dal focolaio di contaminazioni da idrocarburi rilevato presso la centrale termica

Le concentrazioni di solventi aromatici sono risultati in tutti i casi inferiori al limite analitico.

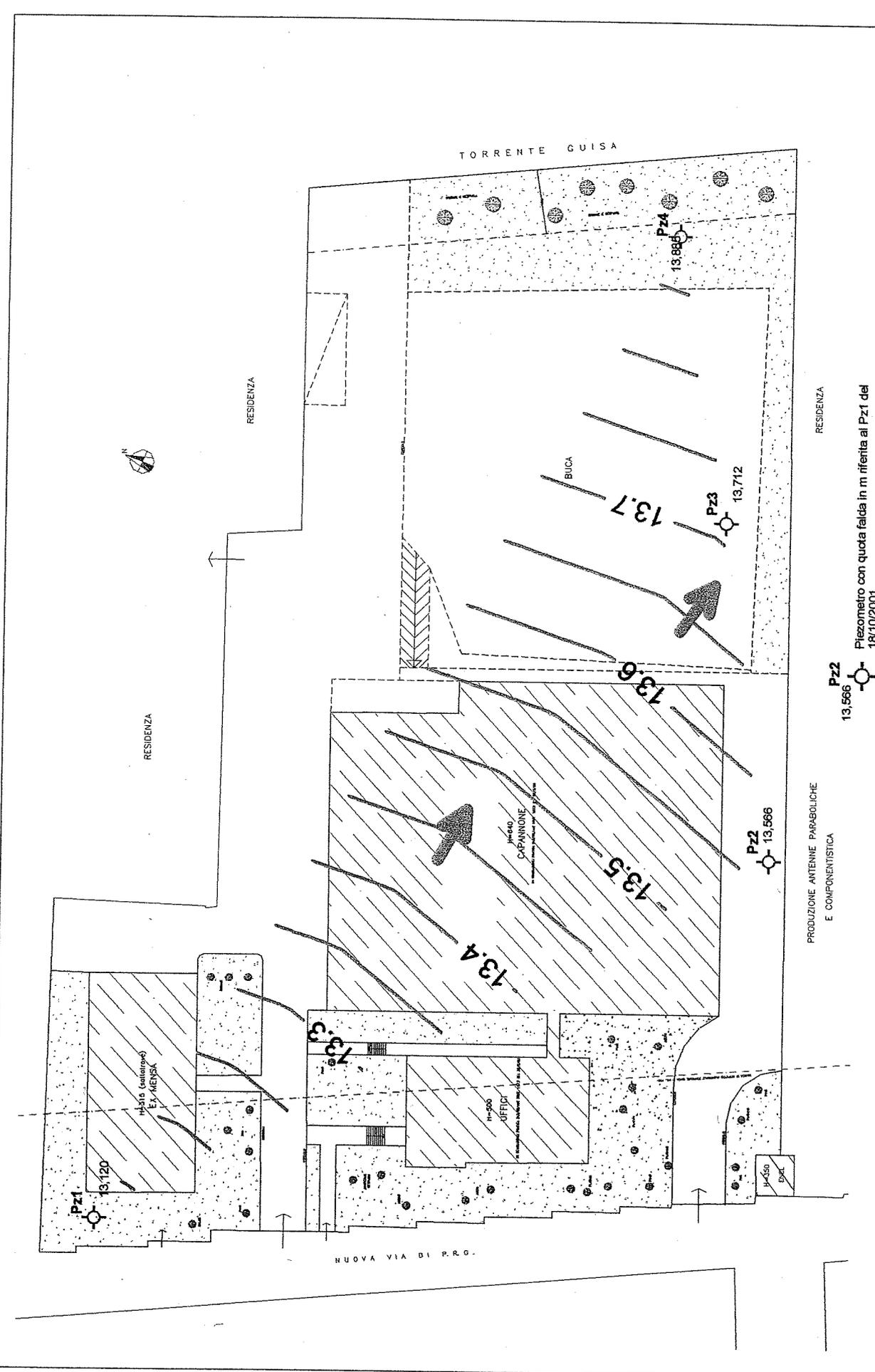
La ricerca del contenuto di metalli pesanti ha fornito concentrazioni inferiori o prossime ai rispettivi limiti analitici.

Nel caso dei solventi clorurati infine si rileva la presenza di leggeri superamenti nel caso dei composti 1,1-Dicloroetilene e Tetracloroetilene in tutti i campioni analizzati, anche nel piezometro a monte rispetto alla direzione di flusso di falda. La distribuzione delle concentrazioni e la variabilità dei dati può essere ritenuta riferibile ad una contaminazione di fondo.

**T.ECO**



Le concentrazioni ritrovate risultano inoltre molto basse e la sommatoria finale dei composti è compresa tra 4,3 µg/l in Pz1 e 8,8 µg/l in Pz4, inferiore al limite di 10 µg/l previsto dal DM 471/99.



TORRENTE GUISA

RESIDENZA

RESIDENZA

RESIDENZA



PRODUZIONE ANTENNE PARABOLICHE  
E COMPONENTISTICA

Pz2  
13.566  
Piezometro con quota falda in m. riferita al Pz1 del  
18/10/2001

Linee isofreatiche

Direzione flusso di falda

**T.E.C.O.** TECNOLOGIE E COLLABORAZIONI

Ex Faro Kitchi Out - Aressa

Linee isofreatiche del 18/10/01

NUM. PROGETTO	11/1000	DATA	11/10/00
NUM. AUT. D.P.C.M.	0280/0	NUM. AUT. D.P.C.M.	0280/0
NUM. AUT. D.P.C.M.	6	NUM. AUT. D.P.C.M.	6

**SET**

Committente: SET Subsoil Environment Technologies  
 Sond. N. Pz 1 Località: FARO - Arese (MI)

X= .000 Y= .000 Inclinazione= .000 Quota p.c.=m.000.00  
 Quota t.tubo=m.000.000 Prof. da p.c.=m.28,00 File: foro0102.dwg

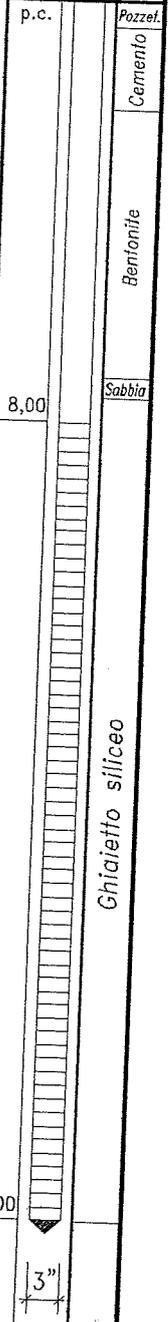
PERFORAZIONE					Casseggiato catalografici	Prof. m.	Strat.	Descrizione Terreno	% Recupero	Note	CAMPIONE		Anomalie	VOC		TUBO	PIEZ.	Cementat
fluido	metodo	utens.	rivest.	perf.							tipo	prof.		Prof.m	ppm	h.	tubo	
Nessuno	Rotazione a secco	Carotiere semplice	Ø 152	Ø 131	1		Sabbia debolmente limosa bruna molto addensata	1,20	100							p.c.		Pozzi
					2		Ghiaia eterometrica localmente alterata (molto alterata fino a m. 10,00) in matrice sabbiosa debolmente limosa grigio-nocciola		100									Rivestiti
					3				100							13,00		Sabbia
					4		Sabbia media debolmente limosa passante a limosa bruna con rara ghiaia subarrotondata eterometrica	16,50 18,00	100									
					5		Sabbia media debolmente limosa bruna											
					6		Ghiaia eterometrica subarrotondata in matrice sabbiosa debolmente limosa nocciola	20,00	100									
						Sabbia fine debolmente limosa nocciola	20,60 21,00											
							Sabbia grossolana debolmente limosa bruna (localmente bruna) con ghiaia subarrotondata eterometrica		100									Ghiaia eolica
							Limo sabbioso bruno	27,80 28,00								28,00		

1 2 3..... Campioni indisturbati s=Shelby d/m=Denison/Mazier o=Osterberg p=Percussione	LIVELLO FALDA				Data: giugno-luglio/2001 Firma del compilatore lim d
	Data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua	
A B C..... campioni rimaneggiati	luglio/2001			m.	LIMOSANI -Tel.4048304-Fax.4009208 20148 Milano-Via Don C. Gnocchi n.3



Committente: SET Subsoil Environment Technologies X= .000 Y= .000 Inclinazione= .000 Quota p.c.=m.000.000  
 Sond. N. Pz 3 Località: FARO - Arese (MI) Quota t.tubo=m.000.000 Prof. da p.c.=m.23,00 File: foro0103.dwg

PERFORAZIONE					Casselle catalografici Prof. m	Strat.	Descrizione Terreno	% Recupero	Note	CAMPIONE		Anomale	FID	PID	TUBO PIEZ.		Complet.					
fluido	metodo	utens.	rivest.	perf.						tipo	prof.		VOC Prof.m	ppm	h.	tubo						
Nessuno Rotazione a secco Carotiere semplice Ø 152 Ø 131					1		Ghiaia etrometrica in prevalenza alterata in matrice sabbiosa debolmente limosa grigio-nocciola	100														
					2		Sabbia media debolmente limosa bruna	9,30														
							Ghiaia etrometrica alterata in matrice sabbiosa debolmente limosa grigio-nocciola	10,00														
					3		Sabbia fine debolmente limosa bruna	12,00														
							Sabbia media debolmente limosa bruna	12,80														
		Sabbia media debolmente limosa bruna	14,00																			
		Ghiaia etrometrica in matrice sabbiosa debolmente limosa bruna																				
		Sabbia fine limosa nocciola-chiaro molto addensata	17,50																			
		Ghiaia etrometrica in matrice sabbiosa debolmente limosa bruna	18,00																			
		Ghiaia etrometrica in matrice sabbiosa debolmente limosa bruna																				
		Alternanza di limo argilloso e limo sabbioso bruno	22,10																			
			23,00																			
							NB la quota di inizio del sondaggio è inferiore di ca. 5,00 m. dal p.c.															



1 2 3..... Campioni indisturbati  
 =Shelby d/m=Denison/Mazier  
 =Osterberg p=Percussione  
 A B C..... campioni rimaneggiati

LIVELLO FALDA			
Data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua
luglio/2001			m.

Data: giugno-luglio/2001  
 Firma del compilatore...lim d  
 LIMOSANI -Tel.4048304-Fax.40092088  
 20148 Milano-Via Don C. Gnocchi n.33

Committente: SET Subsoil Environment Technologies

X= .000 Y= .000 Inclinazione= .000 Quota p.c.=m.000.000

Sond. N. Pz 4

Località: FARO - Arese (MI)

Quota f.tubo=m.000.000 Prof. da p.c.=m.28,00 File: foro0101.dwg

PERFORAZIONE					Casselle catalografici Prof. m.	Strat.	Descrizione Terreno	% Recupero	Note	CAMPIONE		Anomale	FID	PID	TUBO PIEZ.		Complet.										
fluido	metodo	utens.	rivest.	perf.						tipo	prof.		VOC Prof.m	ppm	h.	tubo											
Nessuno						<p>Sabbia fine debolmente limosa bruna con rara ghiaia di piccola pezzatura, tracce di laterizi</p> <p>2,10</p> <p>100</p> <p>RIPORTO</p>	100	RIPORTO							p.c.	Pozzel. Cemento											
Rotazione a secco																	1	<p>Ghiaia eterometrica in prevalenza alterata in matrice sabbiosa debolmente limosa grigio-nocciola</p> <p>17,00</p> <p>100</p>	100								Risultia
Carotiere semplice																	2										
Ø 152																	3	<p>Sabbia grossolana debolmente limosa bruna con ghiaia subarrotondata eterometrica</p> <p>24,00</p> <p>100</p>	100							Chiatetto siliceo	
Ø 131																	4										<p>Ghiaia eterometrica alterata e rari ciottoli (Ø max 9 cm.) in matrice sabbiosa debolmente limosa grigio-nocciola</p> <p>26,00</p> <p>100</p>
																	5	<p>Ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa debolmente limosa bruna</p> <p>28,00</p> <p>100</p>	100								
					6																						

1 2 3..... Campioni indisturbati  
 s=Shelby d/m=Denison/Mazier  
 o=Osterberg p=Percussione  
 A B C..... campioni rimaneggiati

LIVELLO FALDA			
Data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua
luglio/2001			m.

Data: giugno-luglio/2001  
 Firma del compilatore... lim d  
**LIMOSANI** -Tel.4048304-Fax.40092088  
 20148 Milano-Via Don C. Gnocchi n.33

