

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



AUTOSTRADA DELLA CISA A15
 RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
 CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
 RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
 E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
 Il Direttore Tecnico: **IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.**
Il Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli

Il Geologo:
 N.A.

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:

idroesse
 engineering
 MANDATARIA

ROKSOJL S.p.A.
 MANDANTE

VIA
 INGEGNERIA S.r.l.
 MANDANTE

Il Progettista:
 Ing. Fabio Nigrelli
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:
 Ing. Giovanni Maria Cepparotti
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:
 N.A.

Progettista Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche:
Dott. Ing. PIETRO MAZZOLI
 IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
 Ing. Pietro Mazzoli
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821

Titolo Elaborato:

GENERALE
PIANO DI MONITORAGGIO E GESTIONE AMBIENTALE
CANTIERI
GENERALE - RILIEVI ANTE OPERAM
Documentazione di supporto per l'inquadramento
ambientale dell'opera - Acque sotterranee
Relazione Ante-Operam

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.
	RAAA	1	E	I	GE	PM	00	A	RE	007	A
A	18/07/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	FERRANTE	NIGRELLI	MAZZOLI						
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato						

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
3	NORMATIVA.....	3
3.1	COMUNITARIA.....	3
3.2	NAZIONALE.....	3
3.3	REGIONALE.....	4
4	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO.....	4
4.1	AMBITO DI INDAGINE.....	4
4.2	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO.....	4
4.2.1	REALIZZAZIONE DEI PIEZOMETRI.....	4
4.2.2	STRUMENTAZIONE e MODALITÀ DI MISURA.....	5
4.2.3	METODI DI ANALISI.....	5
4.2.4	PARAMETRI RILEVATI.....	6
4.3	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO.....	6
4.4	SOPRALUOGHI E POSIZIONAMENTO DELLA STRUMENTAZIONE.....	6
4.4.1	CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI.....	7
4.4.2	VERIFICA CONFORMITÀ AD INDICAZIONI DI PD.....	7
5	RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO.....	7

ALLEGATO A: Modello Schede di misura

ALLEGATO B: Risultati indagini geognostiche

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione di Monitoraggio *Ante-Operam* della componente ACQUE SOTTERRANEE del progetto esecutivo (PE) del "Raccordo autostradale tra l'Autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto" da Fontevivo all'Autostazione Trecasali-Terre Verdiane.

Il monitoraggio AO delle acque sotterranee ha l'obiettivo di definire le caratteristiche della falda interessata dalla realizzazione dell'opera, prima dell'inizio delle attività interferenti. Le risultanze del monitoraggio, unitamente ai dati preesistenti, costituiscono il quadro conoscitivo di riferimento da confrontare con l'andamento dello stato della componente durante e dopo la realizzazione dei lavori.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il riferimento specifico per il monitoraggio *ante operam* delle acque sotterranee è il documento "Acque sotterranee - Relazione monitoraggio *ante operam*", redatto da ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia e ARPA Veneto nel maggio 2014, che riporta le risultanze delle campagne svolte nel periodo giugno 2013 e aprile 2014.

In relazione a tale documento si è proceduto, in questa sede, a verificare la coerenza delle indagini AO effettuate in funzione delle modifiche apportate al progetto esecutivo, con particolare riferimento al tracciato del 1° lotto e alla nuova ubicazione dei cantieri.

Sulla base di tale verifica, si riportano, nella presente relazione, gli elementi conoscitivi e gli esiti del monitoraggio AO riguardanti il territorio interessato dal Progetto esecutivo 1° lotto.

Si riporta, inoltre, l'aggiornamento del quadro normativo di riferimento per la componente acque sotterranee.

3 NORMATIVA

3.1 COMUNITARIA

Il principale riferimento normativo a livello comunitario per le acque è la Direttiva 2000/60/CE e s.m.i.

Scopo della Direttiva quadro è istituire un quadro condiviso a livello europeo per l'attuazione di una politica sostenibile a lungo termine di uso e di protezione per tutte le acque interne, per le acque di transizione e per le acque marino costiere.

Il riferimento comunitario di settore è la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

Per quanto riguarda i metodi analitici e il monitoraggio, il riferimento è la Direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla Direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

3.2 NAZIONALE

Il riferimento normativo nazionale per le acque è il D. Lgs. n. 152/2006, "Norme in materia ambientale" e, in particolare, la Parte Terza recante "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche".

Il decreto è stato successivamente aggiornato e modificato da numerose norme di carattere generale e operativo nonché da decreti ministeriali attuativi.

Il D. Lgs. 30/2009 è la norma nazionale relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, in attuazione della direttiva 2006/118/CE.

Di particolare importanza per il monitoraggio delle acque sono il D. Lgs. n. 219/2010 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque" e il D. M. Ambiente 14 aprile 2009, n. 56 recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo".

Altre norme di interesse sono il D. Lgs. 4/08, il decreto ministeriale D.M. Ambiente 131/08 (Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici) e il D.M. 471/1999 (Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni).

3.3 REGIONALE

A livello regionale le principali norme di settore sono le seguenti:

- L. R. 06 marzo 2007, n. 4 "Adeguamenti normativi in materia ambientale. modifiche a leggi regionali";
- D.C.R. 21/12/05, n. 40 "Approvazione del piano di tutela delle acque";
- D.G.R. 08/02/2010 n. 350 "Approvazione delle attività della regione Emilia-Romagna riguardanti l'implementazione della Direttiva 2000/60/CE ai fini della redazione ed adozione dei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici Padano, Appennino Settentrionale e Appennino Centrale".

4 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

4.1 AMBITO DI INDAGINE

Il settore interessato dalle opere in progetto appartiene al bacino idrogeologico Padano.

Le opere del 1° lotto si sviluppano fino all'altezza di Trecasali (PR), all'interno del territorio ricompreso nell'unità idrogeologica della conoide del fiume Taro, individuato come ricettore e oggetto di monitoraggio, in quanto intersecato dal tracciato autostradale e dalle opere accessorie.

In particolare, l'area ricade nella parte terminale della conoide, dove prevalgono i depositi impermeabili e quindi le falde risiedono nelle intercalazioni sabbiose e ghiaioso sabbiose che rappresentano la prosecuzione verso Nord degli orizzonti grossolani posti più a monte, dai quali sono alimentati tramite deflussi sotterranei.

4.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO

Le risultanze del monitoraggio *ante operam* sono riportate nel documento "Acque sotterranee - Relazione monitoraggio *ante operam*" redatto da ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia e ARPA Veneto nel maggio 2014.

L'attività della fase AO si è sviluppata tra giugno 2013 e aprile 2014 ed è iniziata con la perforazione dei piezometri e successivamente con il campionamento e l'analisi delle acque sotterranee. I campionamenti sono stati effettuati in due campagne, in data 17/12/2013 e 03/04/2014.

Le attività di sopralluogo in fase di realizzazione dei piezometri, di campionamento degli stessi e di reperimento delle informazioni pregresse nell'area in esame, sono state svolte dai tecnici del Servizio Sistemi Ambientali della Sezione di Parma di Arpa Emilia-Romagna.

Le analisi di laboratorio sono state svolte dal Laboratorio di Arpa Veneto, Dipartimento di Verona, Servizio Stato dell'ambiente.

Nel PMA, la durata del monitoraggio AO era fissata in un anno, con 4 letture del livello statico (frequenza trimestrale) e 2 campionamenti per gli altri parametri (frequenza semestrale). Rispetto a tale impostazione, si evidenzia quanto segue:

- quattro letture di livello statico a cadenza trimestrale: ad oggi ne sono state realizzate tre, a fine giugno 2013, dicembre 2013 e aprile 2014. Per il rispetto della stagionalità, l'ultima lettura sarà effettuata a fine giugno 2014. Le misure sono disponibili presso ARPA.
- due campionamenti altri parametri: effettuati a dicembre 2013 e ad aprile 2014.

Durante i campionamenti è stata compilata la SCHEDA DI MISURA, il cui modello è riportato nell'Allegato A.

Le schede di misura relative alle campagne effettuate nel periodo 2013-2014 sono riportate nell'elaborato RAAA1EIGEPM00ARE008A, mentre i rapporti di prova relativi ad ogni singolo piezometro nelle due campagne di monitoraggio sono consultabili presso il laboratorio di Verona di Arpa Veneto.

4.2.1 REALIZZAZIONE DEI PIEZOMETRI

Sono stati eseguiti quattro sondaggi a carotaggio continuo necessari per la posa di piezometri di tipo Norton del diametro di 4". La perforazione è stata realizzata dalla ditta Intergeo Group s.r.l. con sede a Modena.

Nell'indagine è stata impiegata una sonda Atlas Copco A65 montata su autocarro Iveco Magirus 330/36H. Sono stati impiegati carotieri del diametro di 101 mm muniti di corona diamantata e seguiti da tubo di rivestimento provvisorio del diametro di 127/152/179 mm per impedire franamenti nel foro di sondaggio. Nelle zone fenestrate sono stati realizzati gli opportuni dreni.

Al termine dell'installazione di ciascun piezometro è stato eseguito lo spurgo dello stesso utilizzando il metodo Airlift.

La strumentazione realizzata è stata protetta in prossimità della superficie, a seconda delle esigenze, o da appositi chiusini in metallo dotati di lucchetto, o da chiusini carrabili in ghisa.

Si rileva che i piezometri MIDR0002 e MIDR0004 non presentano lucchetto, ma risultano ugualmente protetti.

ARPA dichiara che le metodiche di realizzazione dei piezometri risultano conformi alle prescrizioni del PMA.

Tutti i campioni estratti nel corso della perforazione a carotaggio continuo sono stati posti in apposite cassette catalogatrici a scomparti contenenti ognuna 5 metri di perforazione, son stati fotografati e conservati.

Nell'Allegato B alla presente relazione è sono riportate le suddivisioni litostratigrafiche, le descrizioni litologiche e relative quote, gli schemi di esecuzione dei piezometri e i materiali impiegati per le perforazioni.

4.2.2 STRUMENTAZIONE E MODALITÀ DI MISURA

Il campionamento ambientale ha lo scopo di consentire la raccolta di porzioni rappresentative della matrice che si vuole sottoporre ad analisi. Il campionamento costituisce quindi la prima fase di ogni processo analitico che porterà a risultati la cui qualità è strettamente correlata a quella del campione prelevato.

La prima operazione da effettuare prima di procedere al campionamento è lo spurgo dell'acqua presente all'interno del piezometro, in quanto non rappresenta l'acqua di formazione. Lo spurgo viene realizzato per vari motivi: la presenza dell'aria in testa alla colonna d'acqua che porta ad un gradiente di concentrazione dell'aria disciolta in funzione della profondità, la perdita di sostanze volatili dalla testa della colonna, assorbimenti o perdite di sostanze dal corpo del pozzo o dal fascio filtrante, le variazioni nella natura chimica dovuti a tappi di argille o infiltrazioni dalla superficie.

Il campionamento è stato effettuato dai tecnici del Servizio Sistemi Ambientali della sezione di Parma di Arpa Emilia-Romagna utilizzando la metodica Low Flow (Metodo EPA/540/S-95/504 aprile 1996) che permette uno spurgo a bassa portata e con il minimo abbassamento del livello della falda, cioè con il minor disturbo possibile.

Lo spurgo è stato effettuato posizionando la pompa portatile a circa metà della zona fenestrata. Durante lo spurgo sono stati controllati periodicamente (ogni 3'-5') l'abbassamento di livello della falda (<0.1 m) e la stabilizzazione di alcuni parametri indicatori della qualità dell'acqua quali pH, potenziale redox, conducibilità e ossigeno disciolto. Il campione è stato effettuato al raggiungimento della stabilizzazione di tutti i parametri citati per tre misure successive. Le tre letture consecutive avevano uno scostamento di ± 0.1 per il pH, $\pm 3\%$ per la conducibilità, ± 10 mV per il potenziale redox e $\pm 10\%$ per l'ossigeno.

Il campione, refrigerato, è stato conservato in contenitori idonei che hanno garantito stabilità e inalterabilità di tutti i suoi costituenti nell'intervallo di tempo intercorso tra il prelievo e l'analisi. Il trasporto al laboratorio di Verona è avvenuto entro 24 ore dal campionamento.

4.2.3 METODI DI ANALISI

Nella Tab. 1 sono elencate le metodiche analitiche di laboratorio utilizzate per le determinazioni dei parametri di monitoraggio AO.

Tali metodiche differiscono rispetto a quelle proposte nel documento di PD RAAA-GNRL-PDG1-07.02.01 e recepite in PE nel documento RAAA1EIGEPM00GRE003A, ma sono ufficiali e si equivalgono.

Le procedure standard sono consultabili nel documento RAAA1EIGEPM00ARE006A "Documentazione di supporto per l'inquadramento ambientale dell'opera - Acque superficiali - Procedure operative e metodi analitici - Allegato 2" che riporta, oltre alle procedure relative alle acque superficiali, anche quelle per le acque sotterranee.

Tab. 1 Metodiche analitiche

Parametro	Unità di misura	Metodo
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Idrocarburi totali		
IPA	µg/l	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003
Ammoniaca totale (NH ₄)	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003 + APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 21cst 2500 4500-NH ₃ G
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	
COD	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003
Alluminio disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994

Parametro	Unità di misura	Metodo
Cromo totale	µg/l	EPA 200.8 1994
Zinco disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994
Ferro	µg/l	MW003.0CVR rev 0 2010
Cadmio		
Rame disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994
Nichel disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994
Piombo disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994
Arsenico	µg/l	EPA 200.8 1994
Calcio	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003
Magnesio	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003
Potassio	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003
Sodio	mg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 Met ISS CBB 038
Manganese disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994
Bario disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994
Selenio disciolto	µg/l	EPA 200.8 1994
Mercurio	µg/l	EPA 200.8 1994
Berillio	µg/l	EPA 200.8 REV.4 1994

4.2.4 PARAMETRI RILEVATI

I parametri analizzati in AO sono conformi a quanto indicato nel documento di PD RAAA-GNRL-PDG1-07.02.01 e recepite in PE nel documento RAAA1EIGEPM00GRE003A.

I parametri rilevati in campo dai tecnici del Servizio Sistemi Ambientali della Sezione di Parma di Arpa Emilia-Romagna sono: temperatura aria, temperatura acqua, O₂ [%], O₂ disciolto, Potenziale Redox, pH e conducibilità elettrica.

I parametri ricercati dal laboratorio Arpa Veneto sono: cloruri, solfati, idrocarburi totali, IPA, ammoniaca totale, tensioattivi anionici, COD, alluminio, cromo totale, zinco, ferro, cadmio, rame, nichel, piombo, arsenico, calcio, magnesio, potassio, sodio, manganese, bario, selenio, mercurio e berillio.

Per i parametri cadmio e idrocarburi le analisi sono in corso.

L'analisi dei metalli è stata effettuata sul campione filtrato in laboratorio.

4.3 LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

Rispetto a quanto previsto dal PMA, la collocazione dei punti di monitoraggio ha subito variazioni minime, funzionali agli accordi con i proprietari dei terreni sui quali era prevista la perforazione, salvaguardando il contesto idrogeologico previsto.

Sono state apportate, inoltre, le seguenti modifiche:

- sono stati eliminati i due punti di misura (MIDR0049 e MIDR0050) a monitoraggio del viadotto sul Recchio in quanto, per la loro collocazione, erano da considerarsi superflui vista la presenza nello stesso contesto dei punti MIDR0001 e MIDR0002;
- sono stati effettuati i campionamenti *ante operam* anche per i piezometri MIDR0002 e MIDR0004 a valle dell'opera, sebbene non previsti in questa fase.

I punti oggetto di monitoraggio AO riferiti al I lotto sono riportati nella Tab. 2.

Tab. 2 Punti di monitoraggio campionati in fase AO – 1° lotto

Cod. punto	M/V	Comune	Prov	Reg	Coord. X	Coord. Y	pk
MIDR0001	M	Fontevivo	PR	ER	1597350	4968825	00+150
MIDR0002	V	Fontevivo	PR	ER	1597600	4969375	00+470
MIDR0003	M	Trecasali	PR	ER	1599370	4971400	03+250
MIDR0004	V	Trecasali	PR	ER	1599260	4971855	03+500

4.4 SOPRALUOGHI E POSIZIONAMENTO DELLA STRUMENTAZIONE

Prima delle attività di monitoraggio sono stati effettuati sopralluoghi nelle aree destinate alla perforazione dei piezometri per verificare le idonee situazioni di accessibilità.

Successivamente alla perforazione sono state compilate le SCHEDE RICETTORI per ogni singolo piezometro; nelle schede sono evidenziate: le caratteristiche principali dei carotaggi effettuati e dell'allestimento del

piezometro, la localizzazione del punto, le caratteristiche strutturali degli acquiferi.

4.4.1 CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI

Tutti i punti di monitoraggio appartengono all'unità idrogeologica della conoide del fiume Taro, individuata e caratterizzata come RICETTORE, in quanto interferita direttamente dell'infrastruttura in progetto.

Le SCHEDE RICETTORI, oggetto di verifica e aggiornamento in fase di Progetto esecutivo, sono riportate nell'elaborato di PMA RAAA1EIGEPM00GSC011A "Quadro informativo esistente - Schede ricettori Acque sotterranee".

Successivamente alla fase di campionamento sono state compilate le SCHEDE DI MISURA contenenti la localizzazione del piezometro, le modalità di prelievo e gli esiti delle indagini in situ e di laboratorio.

Si evidenzia che, rispetto al modello di scheda proposto nel documento di PD RAAA-GNRL-PDG1-07.02.01, sono state effettuate due modifiche:

- unità di misura della conducibilità elettrica modificata in [μ S/cm] anziché [S/cm];
- profondità del campione in [m] anziché in [cm] per uniformarla allo standard normalmente utilizzato per indicare il piano campagna.

Le schede compilate sono riportate nell'elaborato RAAA1EIGEPM00ARE008A, mentre i rapporti di prova relativi ad ogni singolo piezometro nelle due campagne di monitoraggio sono consultabili presso il laboratorio di Verona di Arpa Veneto.

4.4.2 VERIFICA CONFORMITÀ AD INDICAZIONI DI PD

Le modifiche apportate al progetto di monitoraggio ambientale AO per le acque sotterranee, rispetto a quanto previsto in PD, sono le seguenti:

- modifica del numero di punti di monitoraggio da sei a quattro, eliminando (MIDR0049 e MIDR0050) a monitoraggio del viadotto sul Recchio;
- campionamento nei punti di "monte" e "valle" (IDR0002 e IDR0004);
- modifica di alcune metodiche di analisi;
- modifica di alcuni campi della scheda di misura (unità di misura della conducibilità elettrica, profondità del campione).
- esecuzione di sole tre campagne anziché quattro per il rilievo della piezometria.

5 RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

I valori analitici sono complessivamente coerenti tra le due campagne.

Per i piezometri MIDR0001 e MIDR0002 tutti i parametri hanno valori al di sotto dei limiti di riferimento definiti dal D.Lgs. 152/06 e simili tra una campagna e l'altra.

Per quanto riguarda i piezometri MIDR0003 e MIDR0004, alcuni parametri presentano un andamento variabile (cloruri, solfati, magnesio e nichel) tra le due campagne, ma sempre al di sotto dei valori limite e valori di manganese al di sopra del valore limite di 50 μ g/l in due campagne (768 μ g/l nel MIDR0003 il 03/04/2014 e 822 μ g/l nel MIDR0004 il 17/12/2013).

Sono in corso le analisi per il Cadmio e Idrocarburi totali.

ALLEGATO A:
Modello Schede di misura

Fase di monitoraggio:	Codice misura:
Foto	CTR scala 1:10000

LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA	
Unità idrogeologica	Quota s.l.m. [m]:
Località:	Coordinate: X: Y:
Comune:	Progressiva chilometrica:
Provincia:	Distanza dal tracciato. [m]:
Regione:	
Modalità di accesso al punto di misura:	

SORGENTI INQUINANTI NON CONNESSE CON L'INFRASTRUTTURA

CAMPIONAMENTO	
Metodo di spurgo	Condizioni meteorologiche:
Tempo di spurgo [min]	
Volumi spurgati [l]	
Livello statico [m]	
Data e ora	Metodo di campionamento:
Codice campione	Descrivere metodo il tipo di contenitore (materiale, capacità, sistema di chiusura, modalità di contenimento trasporto e conservazione)
Volume campionato [l]	
Profondità campione [cm]	

POSIZIONE RISPETTO ALLA POTENZIALE INTERFERENZA			
<input type="checkbox"/> FAL	pk:	<input type="checkbox"/> monte	<input type="checkbox"/> valle
<input type="checkbox"/> Cantiere	n.:	<input type="checkbox"/> monte	<input type="checkbox"/> valle

ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE IN CORSO (FASE CORSO D'OPERA)

ESITI INDAGINI IN SITU						
T. aria [°C]	T. acqua [°C]	O ₂ [%]	O ₂ disciolto [mg/l]	Potenziale Redox [mV]	pH	Conducibilità elettrica [S/cm]

NOTE

Campionamento effettuato da:

ANALISI DI LABORATORIO			
PARAMETRO	VALORE	UNITÀ DI MISURA	METODO
Cloruri			
Solfati			
Idrocarburi totali			
IPA			
Ione ammonio			
Tensioattivi anionici			
COD			
Alluminio			
Cromo totale			
Zinco			
Ferro			
Cadmio			
Rame			
Nichel			
Piombo			
Arsenico			
Calcio			
Magnesio			
Potassio			
Sodio			
Manganese			
Bario			
Selenio			
Mercurio			
Berillio			

Analisi effettuate da:

ALLEGATO B:
Risultati indagini geognostiche



41100 MODENA • VIA AUSTRIA, 24 • TEL. 059/311390 • FAX 059/454827 • E-MAIL: group@intergeosrl.it • PARTITA IVA E CODICE FISCALE 02356070793

MODENA, 08/07/13

RELAZIONE INERENTE LE INDAGINI GEOGNOSTICHE PER LA REALIZZAZIONE
DEL CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
P.M.A./A.O. - I FASE

Su incarico dell'*Autocamionale della Cisa S.p.a.* (lettera di incarico prot. n° *U/2116/13/RAAA.IG1/LC/ef.* la *Intergeo Group s.r.l.* di Modena ha provveduto ad eseguire una campagna di indagini geognostiche integrative per l'esecuzione di n° 4 piezometri per la predisposizione del Piano di Monitoraggio Ambientale in corrispondenza del *Corridoio plurimodale Tirreno-Brennero* relativo al *raccordo autostradale tra l'Autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole rocca (VR).*

Le indagini geognostiche, sono consistite, in questa fase, nell'esecuzione di 4 sondaggi denominati MIDR0001, MIDR0002, MIDR0003 e MIDR0004, ubicati come da planimetria allegata.

I sondaggi sono stati eseguiti a carotaggio continuo e sono serviti per la posa di piezometri del tipo *Norton* del diametro di 4".

Le operazioni di campagna, svolte nel rispetto delle prescrizioni tecniche della Committenza, sono state eseguite nei mesi di Giugno e Luglio 2013, e sono state dirette dal Dott. Geol. Rino Guadagnini; l'ubicazione delle indagini è stata fatta dalla Committenza previo sopralluogo con la *Intergeo Group Srl.*

Nell'indagine è stata impiegata una sonda *Atlas Copco A65* montata su autocarro *Iveco Magirus 330/36H.*

Nel sondaggio del tipo a carotaggio continuo sono stati impiegati carotieri, del diametro di 101 mm, muniti di corona diamantata e seguiti da tubo di rivestimento provvisorio, del diametro di 127/152/178 mm per impedire franamenti nel foro di sondaggio.

I sondaggi sono stati attrezzati con tubo piezometrico del tipo *Norton* del diametro di 4".

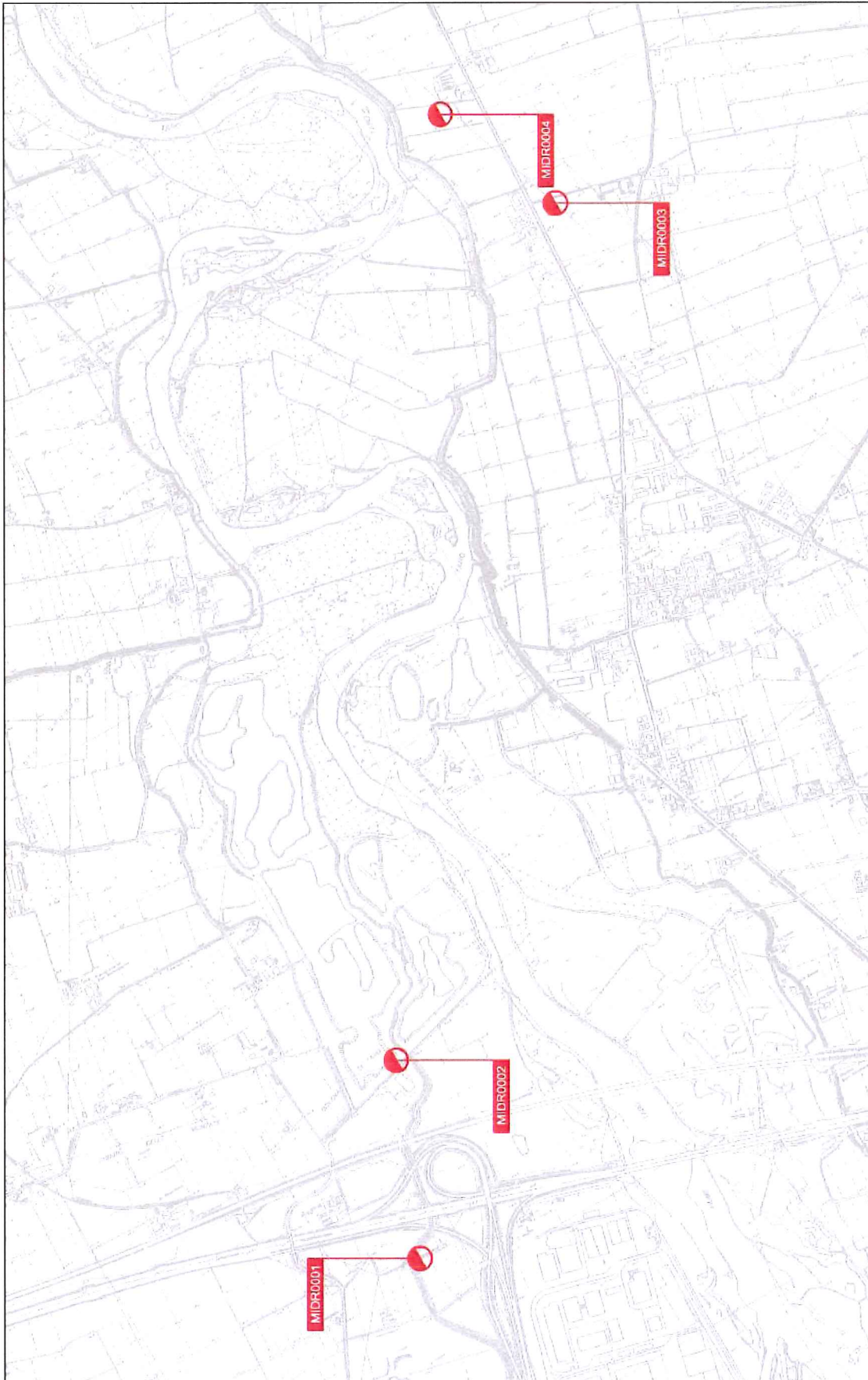
Naturalmente, nelle zone fenestrate dei piezometri *Norton*, si è provveduto ad effettuare gli opportuni dreni.

Al termine dell'installazione di ciascun piezometro è stato eseguito lo spurgo dello stesso, utilizzando il sistema *Airlift*.

Tutta la strumentazione geotecnica realizzata, è stata protetta in prossimità della superficie, a seconda delle esigenze, o da appositi chiusini metallici muniti di lucchetto o da chiusini carrabili in ghisa.

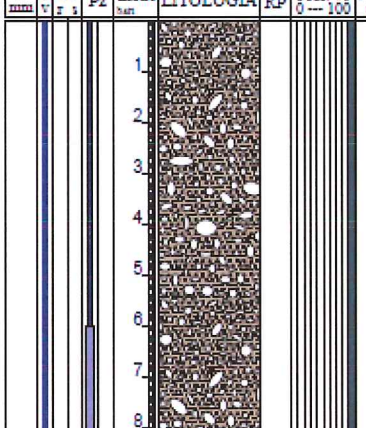
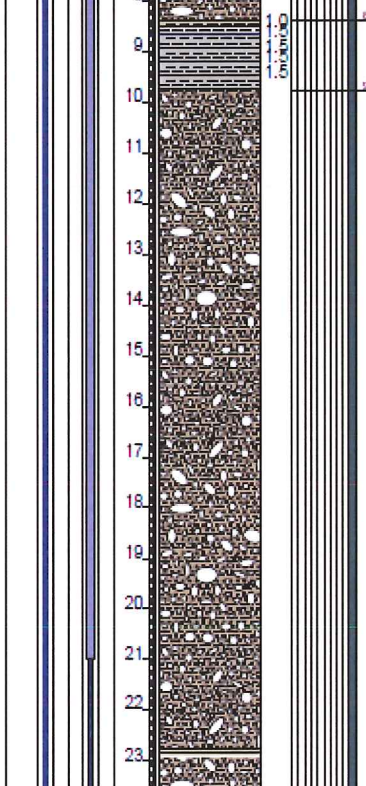
Tutti i campioni estratti nel corso della perforazione a carotaggio continuo, sono stati posti in apposite cassette catalogatrici, in plastica a scomparti, contenenti ognuna 5 m di perforazione, che dopo essere state fotografate (cfr. documentazione fotografica allegata), sono state consegnate alla Committenza per la loro conservazione.

Nelle litostratigrafie allegate, sono state riportate, oltre alle suddivisioni litostratigrafiche con descrizioni litologiche e relative quote, gli schemi di esecuzione dei piezometri ed i materiali impiegati per le perforazioni.



**punto monitoraggio acque sotterranee
(piezometro)**



Committente: Autocisa S.P.A.				Certificato n°: 594/13						
Località: TIBRE - Parma				Verbale di accettazione n°:						
Il direttore del laboratorio		Lo sperimentatore		Data esecuzione: 24-25/06/2013						
Dott. Geol. Rino Guadagnini		Dott. Geol. Marco Vagnarelli		Data emissione: 25/06/2013						
				Sondaggio: MIDR0001						
o	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	RP	Prof. % 0---100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass
				1.					Ghiaia fine-grossolana con sabbia limosa a tratti con limo sabbioso, nocciola. Inclusi poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max > 10 cm.	1
				2.						
				3.						
				4.						
				5.						
				6.						
				7.						
				8.						
				9.			8.40		Limo argilloso debolmente sabbioso a tratti con argilla sabbiosa, nocciola-grigiastro da -8.40 m a -8.60 m e da -8.60 m a -9.80 m grigio. Livello bruno da -8.50 m a -8.53 m.	2
				10.			9.80			
				11.					Ghiaia fine-grossolana con sabbia limosa a tratti debolmente sabbiosa, nocciola. Inclusi poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max 6-8 cm. Livello di limo con argilla, nocciola-grigiastro da -22.75 m a -22.90 m.	3
				12.						
				13.						
				14.						
				15.						
				16.						
				17.						
				18.						
				19.						
				20.						
				21.						
				22.						
				23.						
				24.			24.00			

Sondatore: Sig. Giandomenico Iannuzzi
 Sonda: Atlas Copco A65
 Utilizzato carotiere semplice da 0.00 m a 24.00 m.

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	24/06/13								
Ora	11.00								
Livello dell'acqua (m)	4,00								
Prof. perforazione(m)	4,50								
Prof. rivestimento(m)	3,00								

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 594/13
Località: T.I.BRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 24-25/06/2013
		Data emissione: 26/08/2013
		Sondaggio: MIDR0001



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 594/13
Località: TIBRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 24-25/06/2013
		Data emissione: 25/06/2013
		Sondaggio: MIDR0001



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



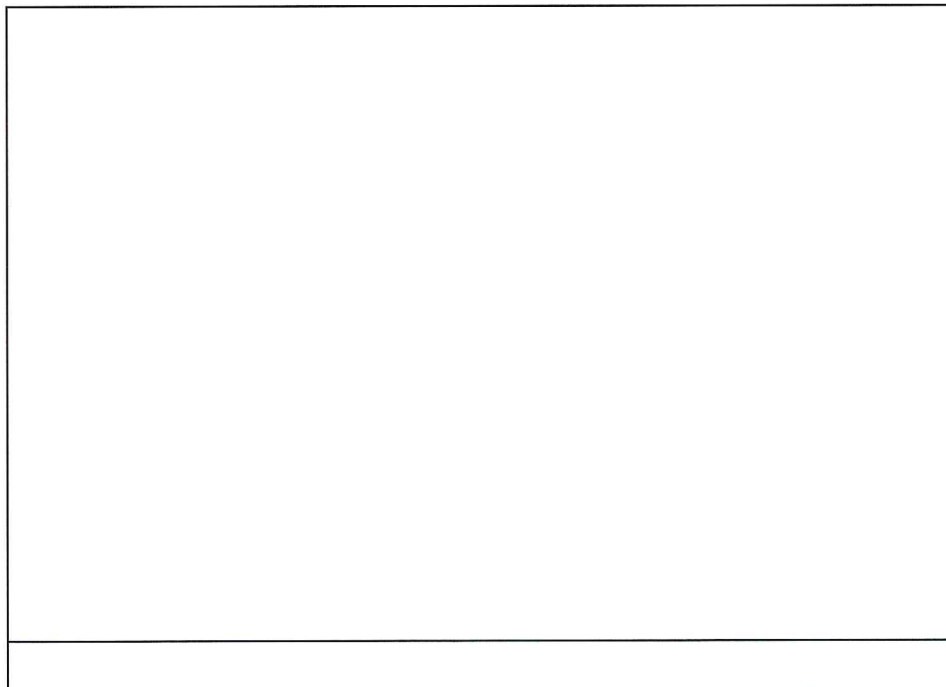
Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

STRATIGRAFIA

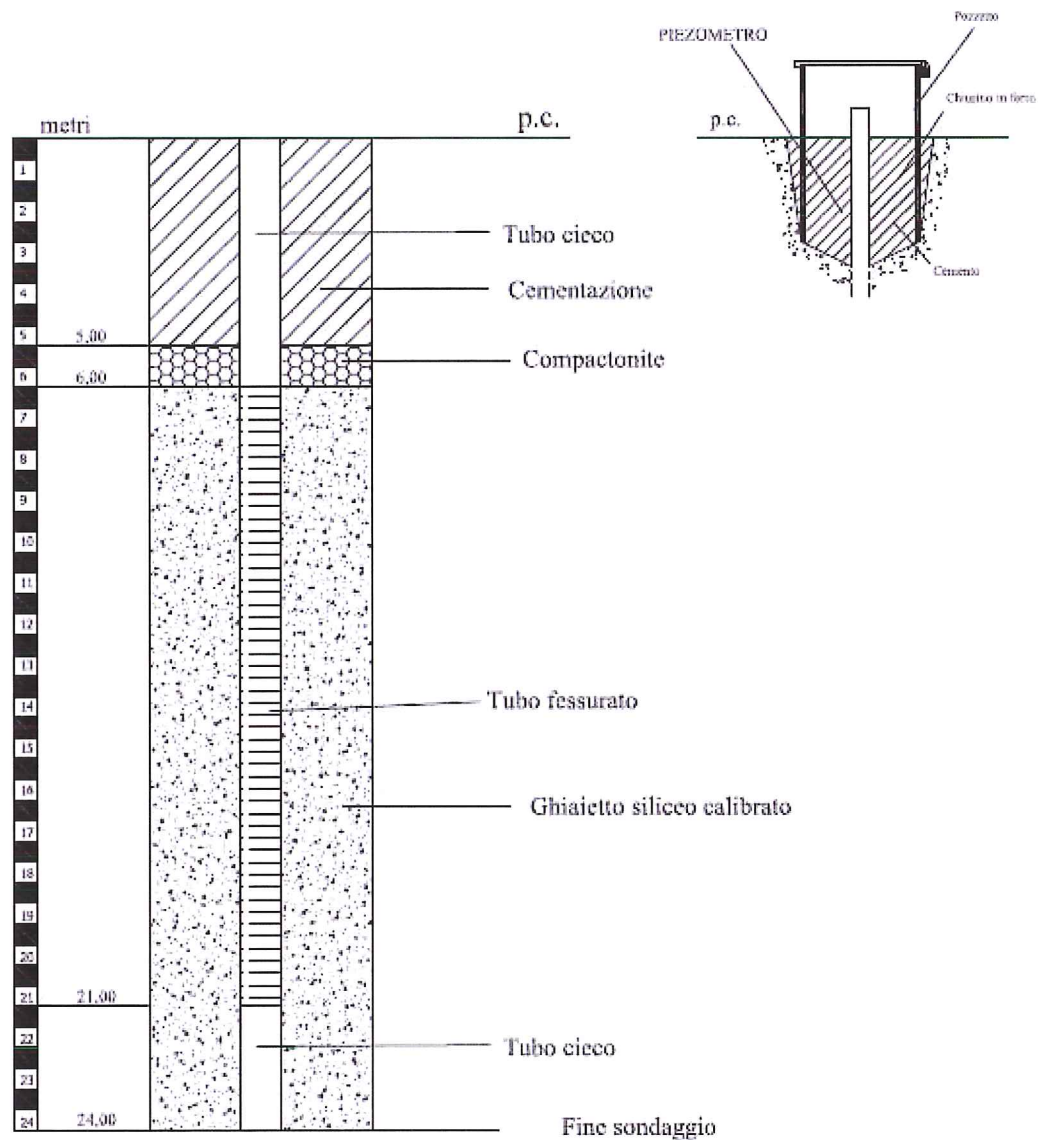
Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 594/13
Località: T.I.BRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 24-25/06/2013
		Data emissione: 25/06/2013
		Sondaggio: MIDR0001



Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 24,00



SCHEMA PIEZOMETRO MIDR0001



PIEZOMETRO MIDR0001

Data di posa: 25/06/13

Profondità sondaggio a carotaggio continuo 24,00 m

Tubo Piezometrico in P.V.C. tipo NORTON Ø 4 "

Cieco da p.c. a -6,00 m e da -21,00 m a -24,00 m

Fessurato da -6,00 m a -21,00 m

Committente: Autocisa S.P.A.				Certificato n°: 630/13						
Località: T.I.BRE - Parma				Verbale di accettazione n°:						
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini		Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli		Data esecuzione: 04-06/07/2013						
				Data emissione: 05/07/2013						
				Sondaggio: MIDR0002						
q	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	RP	Prel. % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass
				1				1.20	Ghiaia con sabbia limosa a tratti con limo sabbioso, nocciola. Ciottoli poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max > 10 cm.	1
				2				1.50	Limo argilloso debolmente sabbioso, grigio. Da -1.00 m a -1.20 m ossidazione oca.	
				3				2.30	Sabbia fine-media limosa, nocciola.	
				4				3.30	Sabbia con ghiaia a tratti limosa, nocciola. Inclusi poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max 6-8 cm.	2
				5				4.80	Livello di limo argilloso da -4.00 m a -4.50 m. Presenza di ossidazioni oca da -4.70 m a -4.80 m.	
				6					Ghiaia con sabbia limosa a tratti con limo sabbioso, nocciola. Inclusi poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max 6-8 cm.	
				7						3
				8						
				9						
				10				10.50		4
				11					Limo sabbioso debolmente argilloso passante a limo con argilla sabbioso a tratti debolmente ghiaioso, da nocciola a grigio.	
				12						
				13				13.00		5
				14					Ghiaia con sabbia limosa a tratti limosa debolmente sabbiosa, nocciola. Inclusi poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max 6-8 cm. Livello di sabbia fine-media, nocciola da -23.40 m a -23.45.	
				15						
				16						4
				17						
				18						
				19						5
				20						
				21						
				22						5
				23						
				24						
				25				25.00		

Sondatore: Sig. Giandomenico Iannuzzi
Sonda: Atlas Copco A65
Utilizzato carotiere semplice da 0.00 m a 25.00 m.

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 630/13
Località: TIBRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 04-06/07/2013
		Data emissione: 05/07/2013
		Sondaggio: MIDR0002



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 630/13
Località: TI.BRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 04-06/07/2013
		Data emissione: 05/07/2013
		Sondaggio: MIDR0002



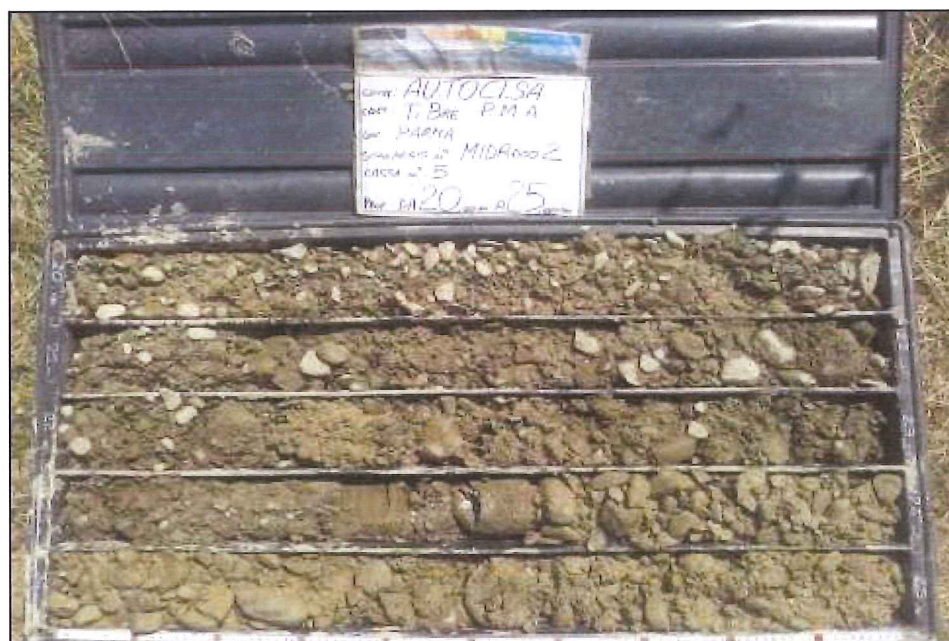
Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



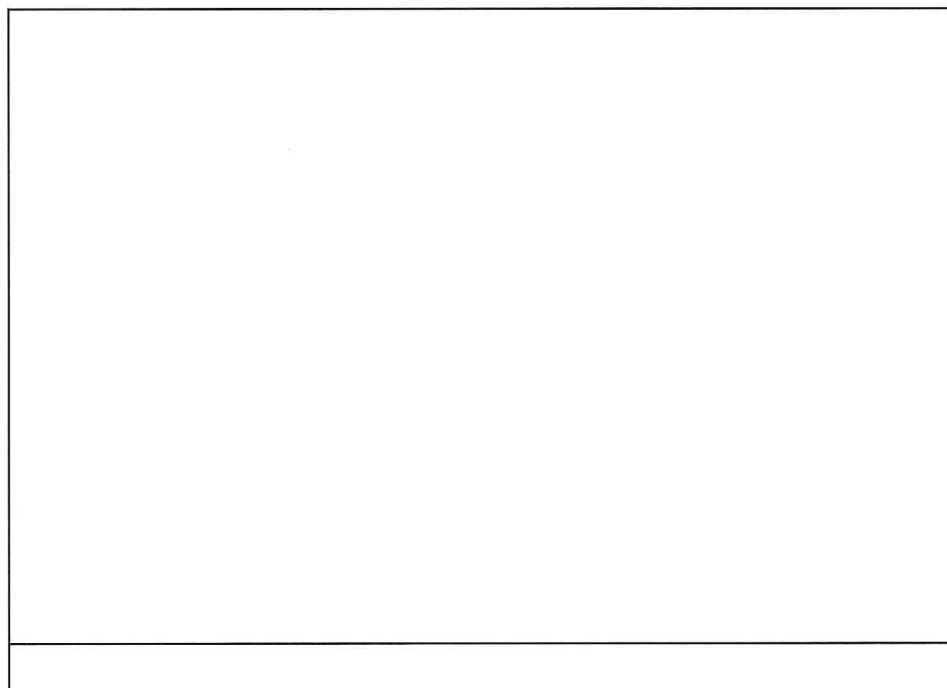
Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

STRATIGRAFIA

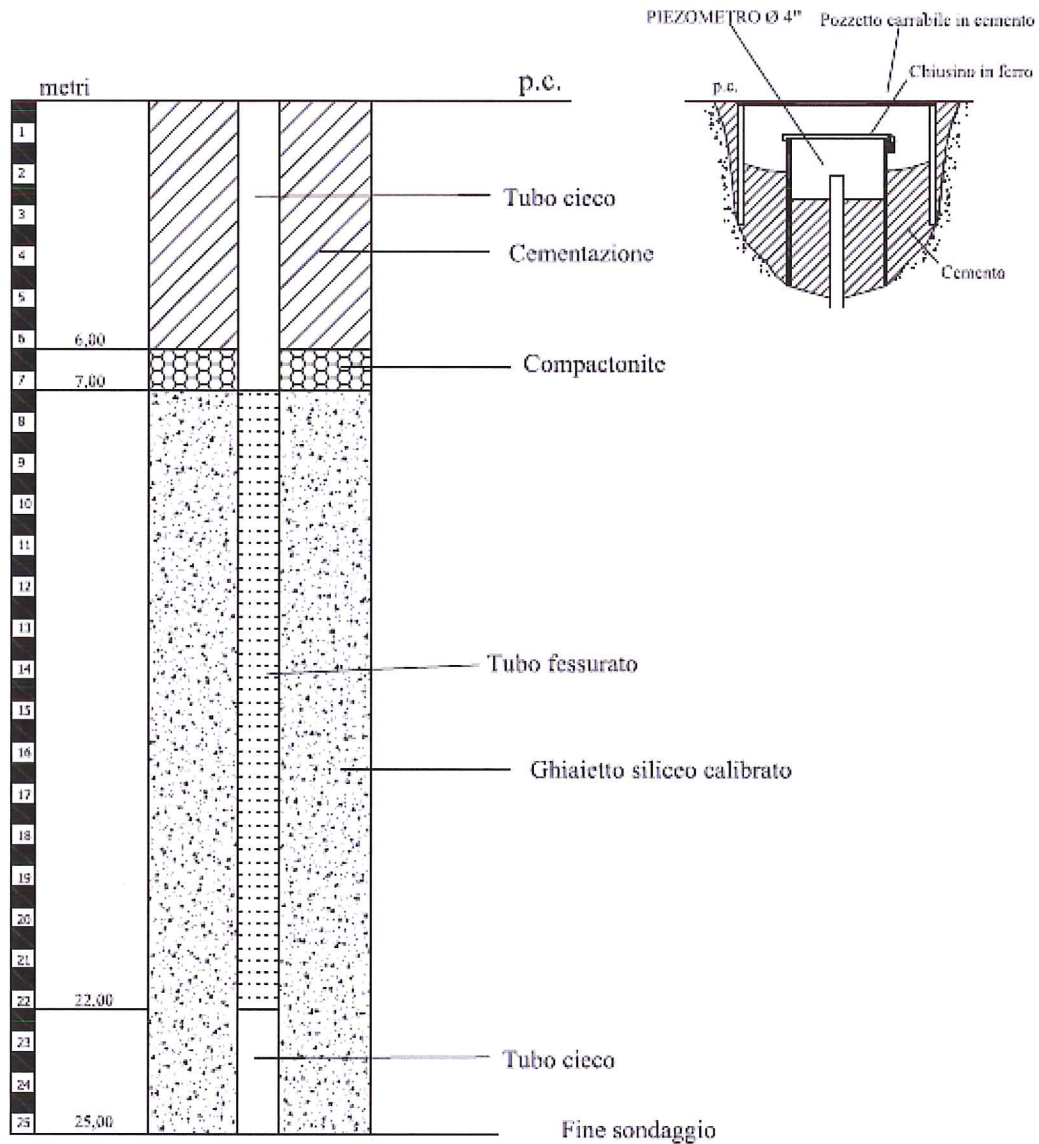
Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 630/13
Località: T.BRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 04-06/07/2013
		Data emissione: 05/07/2013
		Sondaggio: MIDR0002



Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 25,00



SCHEMA PIEZOMETRO MIDR0002



PIEZOMETRO MIDR0002

Data di posa: 05/07/13

Profondità sondaggio a carotaggio continuo 25,00 m

Tubo Piezometrico in P.V.C. tipo NORTON Ø 4 "

Cieco da p.c. a -7,00 m e da -22,00 m a -25,00 m

Fessurato da -7,00 m a -22,00 m

Committente: Autocisa S.P.A.				Certificato n°: 604/13					
Località: TIBRE - Parma				Verbale di accettazione n°:					
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini				Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli					
				Data esecuzione: 26-28/06/2013					
				Data emissione: 28/06/2013					
				Sondaggio: MIDR0003					
q	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	RP	Prof. 0-100	DESCRIZIONE	Cass
				1			1.5	Limo con argilla sabbioso a tratti sabbioso debolmente argilloso. Di colore nocciola da 0 a -3.50 m, grigio da -3.50 m a -6.00 m e nocciola chiaro da -6.00 m a -7.00 m. Rara e sparsa presenza di ossidazioni ocre e concrezioni calcaree.	1
				2			1.0		
				3			1.5		
				4			1.0		
				5			1.0		
				6			1.5		
				7			1.0		
				8			1.5	Limo con sabbia argillosa a tratti argilloso debolmente sabbioso, nocciola con screziature ocre e grigiastre.	2
				9			1.0		
				10			1.5	Limo con argilla debolmente sabbioso a tratti sabbioso debolmente argilloso, grigio.	3
				11			1.0		
				12			1.0		
				13			1.0		
				14			1.0		
				15			1.0		
				16			1.0	Limo con sabbia argilloso a tratti argilloso debolmente sabbioso, grigio. Discreta presenza di inclusi di natura vegetale (resti vegetali e legnosi) che si concentrano da -18.90 m a -19.80 m.	4
				17			16.00		
				18					
				19					
				20			20.40	Ghiaia con sabbia debolmente limosa, nocciola. Inclusi eterometrici da subarrotondati ad arrotondati Ø max 6-8 cm. Da -23.80 m a -24.00 m intercalazione argillosa-limosa.	5
				21					
				22					
				23					
				24					
				25					
				26					
				27					
101				28			28.00	6	

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 604/13
Località: TIBRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio	Lo sperimentatore	Data esecuzione: 26-28/06/2013
Dott. Geol. Rino Guadagnini	Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data emissione: 28/06/2013
		Sondaggio: MIDR0003

Sondatore: Sig. Giandomenico Iannuzzi
 Sonda: Atlas Copco A65
 Utilizzato carotiere semplice da 0.00 m a 28.00 m.

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	27/06/13								
Ora	12.00								
Livello dell'acqua (m)	3,20								
Prof. perforazione(m)	20,00								
Prof. rivestimento(m)	20,00								

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 604/13
Località: TI.BRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio	Lo sperimentatore	Data esecuzione: 28-28/06/2013
Dott. Geol. Rino Guadagnini	Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data emissione: 28/06/2013
		Sondaggio: MIDR0003



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 604/13
Località: TI.BRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 26-28/06/2013
		Data emissione: 28/06/2013
		Sondaggio: MIDR0003



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 604/13
Località: TI.BRE - Parma		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 28-28/06/2013
		Data emissione: 28/06/2013
		Sondaggio: MIDR0003

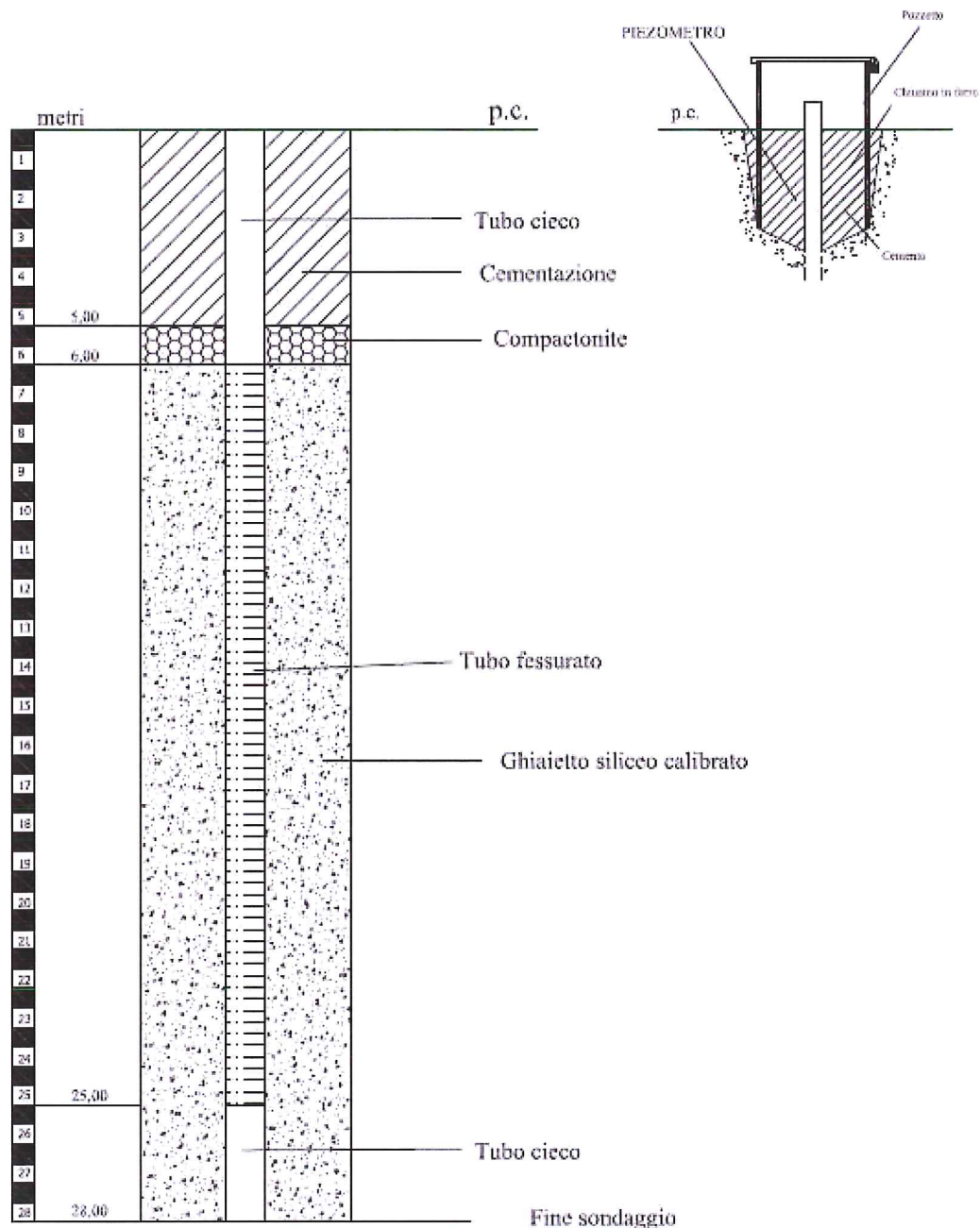


Cassetta n° 5 - profondità da m 20.00 a m 25.00



Cassetta n° 6 - profondità da m 25.00 a m 28.00

SCHEMA PIEZOMETRO MIDR0003



PIEZOMETRO MIDR0003

Data di posa: 28/06/13

Profondità sondaggio a carotaggio continuo 28,00 m

Tubo Piezometrico in P.V.C. tipo NORTON Ø 4 "

Cieco da p.c. a -6,00 m e da -25,00 m a -28,00 m

Fessurato da -6,00 m a -25,00 m

Committente: Autocisa S.P.A.					Certificato n°: 620/13					
Località: TIBRE - Parma Via Cremonese					Verbale di accettazione n°:					
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini			Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli			Data esecuzione: 01-02/07/2013				
						Data emissione: 02/07/2013				
						Sondaggio: MIDR0004				
o mm	R V	A F 1	Pz	metri bat	LITOLOGIA	RP	Prel. % 0---100	prof m	DESCRIZIONE	Cass
				1					Limo argilloso debolmente sabbioso, nocciola; discreta presenza di livelli sparsi di limo con sabbia e livelli con ossidazioni color ocra.	1
				2						
				3						
				4						
				5				4.50	Argilla con limo a tratti passante a limo con argilla, grigio. Discreta presenza di concrezioni calcaree che si concentrano da -9.00 m a -9.50 m.	
				6						
				7						
				8						2
				9						
				10				10.00	Limo sabbioso debolmente argilloso, nocciola-grigiastro.	
				11						
				12						
				13						3
				14				14.00	Limo con argilla debolmente sabbioso, grigio, a tratti sabbioso debolmente argilloso. Livelli nerastri: da -15.60 m a -15.70 m e da -16.60 m a -16.65 m.	
				15						
				16						
				17						
				18				18.20	Sabbia fine-media debolmente limosa, nocciola.	
				19				19.80	Ghiaia con sabbia limosa a tratti passante a sabbia con ghiaia limosa. Inclusi poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max 5-6 cm.	
				20						
				21						
				22						
				23						5
				24				24.00	Sabbia fine-media limosa, nocciola.	
				25						
				26				26.00	Ghiaia con sabbia limosa, nocciola. Inclusi poligenici, eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, Ø max 2-3 cm.	
				27				27.00		6

Sondatore: Sig. Giandomenico Iannuzzi
 Sonda: Atlas Copco A65
 Utilizzato carotiere semplice da 0.00 m a 27.00 m.

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 620/13
Località: TIBRE - Parma Via Cremonese		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio	Lo sperimentatore	Data esecuzione: 01-02/07/2013
Dott. Geol. Rino Guadagnini	Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data emissione: 02/07/2013
		Sondaggio: MIDR0004

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	02/07/13								
Ora	08,00								
Livello dell'acqua (m)	3,70								
Prof. perforazione(m)	18,20								
Prof. rivestimento(m)	18,00								

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 620/13
Località: TI.BRE - Parma Via Cremonese		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio	Lo sperimentatore	Data esecuzione: 01-02/07/2013
Dott. Geol. Rino Guadagnini	Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data emissione: 02/07/2013
		Sondaggio: MIDR0004



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 620/13
Località: TIBRE - Parma Via Cremonese		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 01-02/07/2013
		Data emissione: 02/07/2013
		Sondaggio: MIDR004



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



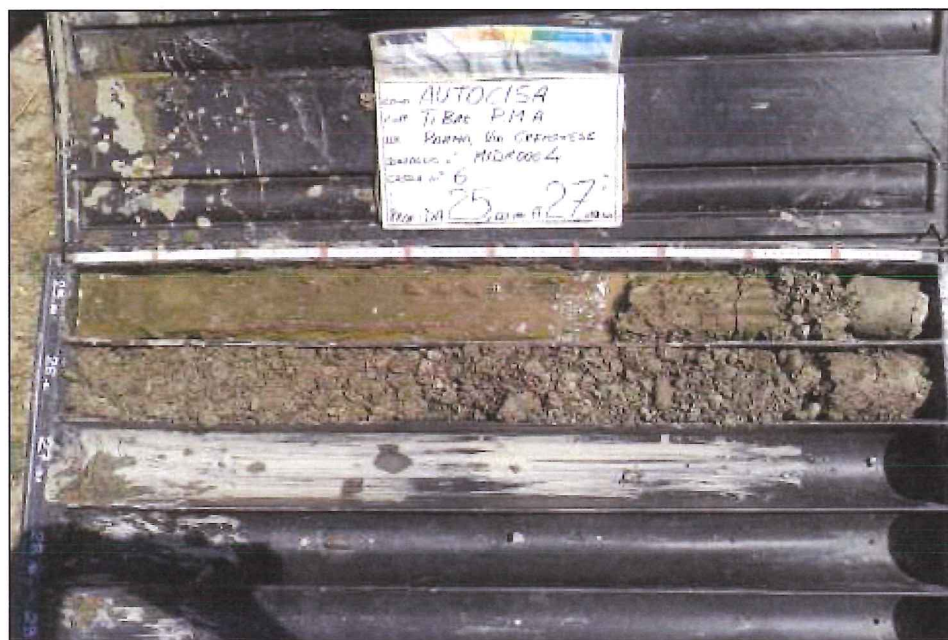
Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

STRATIGRAFIA

Committente: Autocisa S.P.A.		Certificato n°: 620/13
Località: TI.BRE - Parma Via Cremonese		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 01-02/07/2013
		Data emissione: 02/07/2013
		Sondaggio: MIDR0004

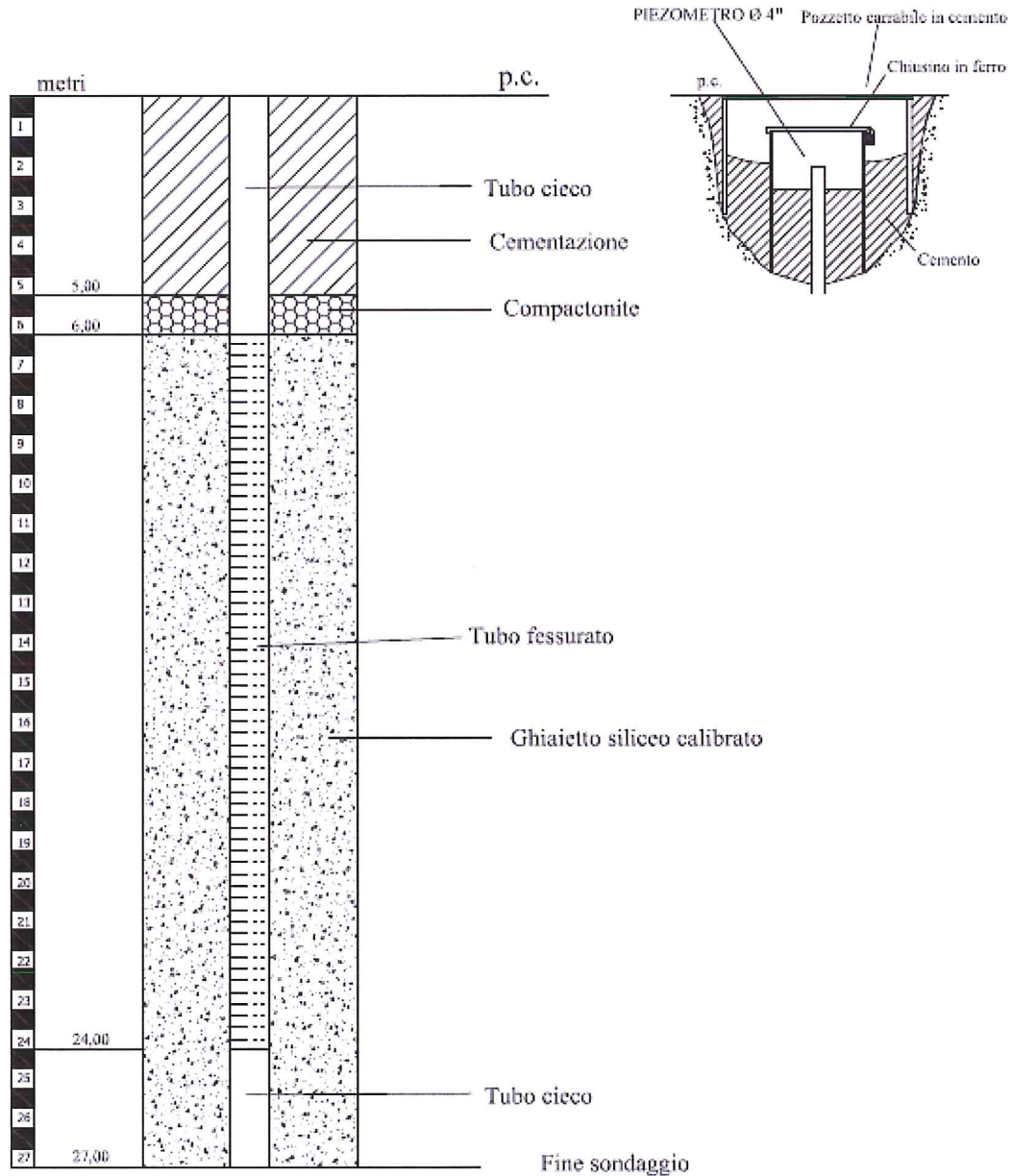


Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 25,00



Cassetta n° 6 - profondità da m 25,00 a m 27,00

SCHEMA PIEZOMETRO MIDR0004



PIEZOMETRO MIDR0004

Data di posa: 02/07/13

Profondità sondaggio a carotaggio continuo 27,00 m

Tubo Piezometrico in P.V.C. tipo NORTON Ø 4 "

Cieco da p.c. a -6,00 m e da -24,00 m a -27,00 m

Fessurato da -6,00 m a -24,00 m