

Preparato per:
Termica Milazzo S.r.l.
C.le di Contrada Mangiavacca
98057 Milazzo (ME)



Protocollo operativo di monitoraggio idrochimico e piezometrico dell'area bonificata adiacente alla Centrale Termoelettrica di Milazzo

ENSR Italia Srl
Società del Gruppo AECOM
Marzo 2009
Documento N°: R.04/11048066

Preparato per:
Termica Milazzo S.r.l.
C.le di Contrada Mangiavacca
98057 Milazzo (ME)

Protocollo operativo di monitoraggio idrochimico e piezometrico dell'area bonificata adiacente alla Centrale Termoelettrica di Milazzo

Preparato da: Flavia Cestelli Guidi

Verificato da: Andrea Crotti

Peer Review da: Riccardo Brutti

Approvato da: Fabio Chiericato

ENSR Italia Srl
Società del Gruppo AECOM
Marzo 2009
Documento N°: R.04/11048066

Contenuti

1.0	Introduzione	1-1
1.1	Premessa	1-1
1.2	Struttura del documento	1-1
2.0	Piano di Monitoraggio.....	2-1
2.1	Frequenza del monitoraggio.....	2-1
2.2	Campionamento delle acque sotterranee.....	2-1
2.3	Campionamento delle acque superficiali.....	2-3
2.4	Campionamento del percolato	2-3
3.0	Analisi di laboratorio.....	3-1
3.1	Analisi sulle acque sotterranee	3-1
3.2	Analisi sulle acque superficiali.....	3-2
3.3	Analisi sul percolato.....	3-3
3.4	Metodiche analitiche	3-4
4.0	Procedure di controllo della qualità	4-1
5.0	Restituzione dei dati	5-1
	TAVOLE.....	iii
	ALLEGATI.....	iv

Tavole

Tavola 1: Ubicazione dei piezometri di monitoraggio

Allegati

Allegato 1: Stratigrafie e schemi costruttivi dei piezometri di nuova realizzazione

1.0 Introduzione

1.1 Premessa

Il presente documento costituisce il Protocollo Operativo di Monitoraggio idrochimico e piezometrico dell'area bonificata adiacente alla centrale termoelettrica Termica Milazzo, ubicata in Contrada Mangiavacca nell'Area di Sviluppo Industriale (ASI) del Comune di Milazzo (ME), ed è stato redatto al fine di condividere con gli Enti di Controllo le modalità operative dei monitoraggi, così come indicato nel verbale della Conferenza dei Servizi decisoria del 6/3/2008 approvata con Decreto del 16/4/2008 Prot. 4484/Q.d.V./DI/B del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Generale per la Qualità della Vita.

In seguito al completamento delle opere di bonifica dell'area, certificato dalla Provincia Regionale di Messina - 8° Dipartimento Ambiente in data 18/02/2004 (prot.n. D8/6387), sono stati eseguiti controlli periodici sulla qualità delle acque e sul percolato secondo quanto indicato nel Piano di Monitoraggio e Controllo contenuto nello Studio di Impatto Ambientale redatto nel Gennaio 1998 dal Dott. Mirabito "*Lavori di bonifica e ripristino ambientale (Art.17 D.Lgv.22/97 come modificato dal D.Lgv.389/97) dell'area attigua all'impianto di cogenerazione a ciclo combinato sito in località Bocca di Fiume del Comune di Milazzo*".

Nelle sezioni seguenti sono descritti i punti di monitoraggio, le cadenze di prelievo, le modalità di campionamento, di analisi e di trasmissione dei dati che saranno adottate nel corso dei monitoraggi periodici, in recepimento delle indicazioni contenute nel verbale della Conferenza dei Servizi decisoria sopracitata.

1.2 Struttura del documento

Il presente documento è così strutturato:

- Nel Capitolo 1 vengono riportate alcune informazioni introduttive;
- Nel Capitolo 2 vengono descritte attività di monitoraggio che saranno effettuate e le procedure di campionamento;
- Nel Capitolo 3 vengono riportate le analisi che saranno effettuate e le metodiche analitiche che saranno utilizzate;
- Nel Capitolo 4 vengono descritte le procedure di controllo qualità (QA/QC) che saranno adottate in campo e dal laboratorio di analisi al fine di garantire l'affidabilità e la qualità dei dati;
- Nel Capitolo 5 vengono descritte le modalità di restituzione dei dati.

2.0 Piano di Monitoraggio

Le modalità di esecuzione del Piano di Monitoraggio sono riportate nello Studio di Impatto Ambientale redatto nel Gennaio 1998 dal Dott. Lorenzo Mirabito. Nello Studio è ipotizzato un periodo di gestione di post-chiusura del progetto di una durata minima di 10 anni in cui sono previsti dei controlli sulle acque sotterranee, sulle acque superficiali, sul percolato e dei lavori di manutenzione sull'area (recinzione e sistema di raccolta delle acque superficiali).

Su richiesta degli Enti di Controllo (verbale della CdS decisoria del 6/3/2008 del MATTM) la rete di monitoraggio delle acque sotterranee dell'area bonificata è stata incrementata di ulteriori 3 piezometri, denominati PZ7, PZ8 e PZ9.

I piezometri, posti a valle idrogeologica dell'area bonificata, sono stati realizzati nei mesi di Agosto e Settembre 2008 in concomitanza delle indagini di caratterizzazione ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/06, Titolo V, Parte IV, effettuate presso la Centrale Termoelettrica di Milazzo.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee è quindi attualmente costituita da un totale di cinque piezometri: il piezometro denominato "Pozzo Lato Sud", profondo più di 30 m, posto a monte idrogeologico dell'area; ed i piezometri PZ7, PZ8, PZ9 e "Pozzo Lato Nord" profondi fino a 40 m e posti a valle idrogeologica dell'area. In Allegato 1 sono riportati gli schemi costruttivi dei piezometri di nuova realizzazione.

Il campionamento periodico del percolato previsto da Piano di Monitoraggio avviene attraverso un pozzetto di raccolta posto nella zona Nord-Est dell'area bonificata.

In Tavola 1 è riportata l'ubicazione dei punti di monitoraggio.

2.1 Frequenza del monitoraggio

Nel Piano di Monitoraggio e Controllo dettagliato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale è prevista una frequenza di monitoraggio semestrale dal secondo anno di gestione post-chiusura.

Considerando che nello Studio è previsto periodo minimo di gestione post-chiusura di 10 anni e che l'ultimazione dei lavori di bonifica e ripristino ambientale dell'area è avvenuta in data 30/12/99 con comunicazione da parte di Sondel S.p.A. indirizzata alla Provincia Regionale di Messina (Prot.n.18/1999), i monitoraggi ambientali avranno la seguente frequenza:

- Campionamento delle acque sotterranee: semestrale;
- Campionamento delle acque superficiali: annuale;
- Campionamento del percolato: annuale.

2.2 Campionamento delle acque sotterranee

Prima di procedere al prelievo di campioni di acqua di falda dai piezometri oggetto dei monitoraggi, si procederà alla misura del livello piezometrico per mezzo di un freatometro elettrico e si effettuerà una misura, ad intervalli di 1 m, della conducibilità elettrica lungo la verticale del piezometro, al fine di effettuare una

stratigrafia in condizioni statiche per ogni singolo piezometro della rete di monitoraggio. Le misure effettuate verranno registrate su appositi moduli di campo .

Gli strumenti di campionamento utilizzati verranno accuratamente decontaminati prima e dopo ogni campionamento in un'area del sito appositamente attrezzata, le acque del lavaggio verranno raccolte in una cisterna per poi essere caratterizzate e smaltite secondo la vigente normativa.

Prima di procedere al prelievo di campioni di acqua di falda si procederà allo spurgo di ogni piezometro mediante apposita pompa sommersa, avendo cura di rimuovere almeno tre volte il volume d'acqua del pozzo e verificando la stabilizzazione dei parametri chimico - fisici indicatori (temperatura, pH, conducibilità elettrica, torbidità, potenziale di ossidoriduzione – redox – e concentrazione di ossigeno disciolto), le cui misure saranno state registrate su appositi moduli di campo.

Le acque di spurgo verranno raccolte in una cisterna e verranno caratterizzate al fine di essere smaltite a norma di legge.

Al termine dello spurgo verrà misurata la soggiacenza della falda e quindi verrà prelevato da ciascun piezometro un campione di acqua di falda. I campioni saranno prelevati mediante pompa sommersa a bassa portata; la pompa sarà posizionata verso la metà del tratto fenestrato del piezometro o leggermente più in alto, al fine di evitare l'aspirazione delle particelle solide depositatesi nel fondo del pozzo per effetto di processi naturali di sedimentazione.

Ogni campione prelevato sarà univocamente identificato per mezzo di un'etichetta, riportante i seguenti dati:

- identificazione del sito d'indagine;
- nome e numero del progetto;
- identificazione del piezometro;
- data di prelievo del campione;
- nome del responsabile del campionamento.

Tutti i campioni di acqua saranno prelevati in triplice aliquota: la prima aliquota sarà inviata al laboratorio per le determinazioni analitiche, la seconda sarà a disposizione delle Autorità di Controllo e la terza sarà conservata in frigoriferi alla temperatura costante di 4°C come campione di verifica.

Il campione prelevato per l'analisi dei metalli verrà filtrato in campo (filtro 0,45µm) ed acidificato con acido nitrico in un unico contenitore. Quindi sarà suddiviso in tre aliquote come i restanti campioni.

Una volta etichettati, i campioni di acqua saranno riposti in un contenitore termico rigido al fine di preservarli da possibili urti e/o sbalzi di temperatura. Le aliquote destinate agli Enti di Controllo saranno consegnate ai tecnici presenti in campo, mentre le aliquote da inviare al laboratorio di parte saranno spedite allo stesso mediante corriere espresso.

I campionamenti verranno eseguiti secondo procedure QA/QC (Quality Assurance/QualityControl) indicate nel Capitolo 4, al fine di assicurare che i dati ottenuti dall'indagine in campo siano tecnicamente affidabili, statisticamente validi e propriamente documentati.

2.3 Campionamento delle acque superficiali

In condizioni ordinarie le acque meteoriche vengono trattenute dal terreno di copertura dell'area bonificata ed in parte assorbite dalla vegetazione soprastante, pertanto in condizioni ordinarie non è possibile il campionamento delle stesse. In caso di eventi meteorici di particolare rilievo le acque piovane si possono accumulare lungo le canalette di raccolta perimetrali dell'area bonificata o confluire nel pozzetto di raccolta del percolato.

Si ipotizza quindi la possibilità di effettuare il campionamento delle acque superficiali direttamente dalle canalette di raccolta perimetrali o dalle canalette di raccolta interne all'area bonificata.

Il campione prelevato sarà univocamente identificato per mezzo di un'etichetta, riportante i seguenti dati:

- identificazione del sito d'indagine;
- nome e numero del progetto;
- identificazione del punto di prelievo;
- data di prelievo del campione;
- nome del responsabile del campionamento.

Il campione sarà prelevato in triplice aliquota: la prima aliquota sarà inviata al laboratorio per le determinazioni analitiche, la seconda sarà a disposizione delle Autorità di Controllo e la terza sarà conservata in frigoriferi alla temperatura costante di 4°C come campione di verifica.

Una volta etichettati, i campioni di acqua saranno riposti in un contenitore termico rigido al fine di preservarli da possibili urti e/o sbalzi di temperatura. Le aliquote destinate agli Enti di Controllo saranno consegnate ai tecnici presenti in campo, mentre le aliquote da inviare al laboratorio di parte saranno spedite allo stesso mediante corriere espresso.

Il campionamento verrà eseguito secondo procedure QA/QC (Quality Assurance/QualityControl) indicate nel Capitolo 4, al fine di assicurare che i dati ottenuti dall'indagine in campo siano tecnicamente affidabili, statisticamente validi e propriamente documentati.

2.4 Campionamento del percolato

Il campionamento del percolato sarà eseguito dal pozzetto ubicato all'interno dell'area bonificata, dal quale verrà poi asportato periodicamente per lo smaltimento definitivo. Nel pozzetto confluiscono sia acque superficiali che il percolato, pertanto il campione prelevato rappresenta una composizione media dei due elementi.

Prima di procedere al prelievo verrà effettuata una stima della quantità di percolato presente nel pozzetto di raccolta misurando la distanza tra il bordo inferiore del pozzetto ed il pelo libero del liquido. Le misure verranno riportate in un apposito modulo di campo. La quantità di percolato smaltita è riscontrabile dai formulari di identificazione del rifiuto e dai registri di carico/scarico.

3.0 Analisi di laboratorio

Le analisi chimiche di parte verranno eseguite da un laboratorio certificato SINAL, applicando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

3.1 Analisi sulle acque sotterranee

Sui 5 campioni di acqua di falda di cui è previsto il prelievo verranno eseguite le seguenti determinazioni analitiche che verranno confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) stabilite dal D.Lgs. 152/06 per le acque sotterranee riportate nella seguente tabella (Tabella 1):

Parametro	U.M.	CSC D.Lgs. 152/06
pH	pH	
COD	µg/l	
Conducibilità	µS/cm	
Ossidabilità KUbel	mg/l	
Arsenico	µg/l	10
Antimonio	µg/l	5
Cadmio	µg/l	5
Cromo totale	µg/l	50
Cromo VI	µg/l	5
Ferro	µg/l	200
Mercurio	µg/l	1
Nichel	µg/l	20
Piombo	µg/l	10
Rame	µg/l	1'000
Manganese	µg/l	50
Tallio	µg/l	2
Zinco	µg/l	3'000
Ammoniaca	µg/l	
Nitriti	µg/l	500
Fluoruri	µg/l	1'500
Cloruri	mg/l	
Solfati	mg/l	250
Nitrati	mg/l	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/l	350
Benzo(a)antracene	µg/l	0,1
Benzo (a) pirene	µg/l	0,01
Benzo (b) fluorantene	µg/l	0,1
Benzo (k,) fluorantene	µg/l	0,05
Benzo (g, h, i) perilene	µg/l	0,01
Crisene	µg/l	5
Dibenzo (a, h) antracene	µg/l	0,01
Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	µg/l	0,1

Parametro	U.M.	CSC D.Lgs. 152/06
Pirene	µg/l	50
Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1

Tabella 1 analisi previste nei campioni di acqua sotterranea

3.2 Analisi sulle acque superficiali

Sul campione di acqua superficiale di cui è previsto il prelievo verranno eseguite le seguenti determinazioni analitiche:

Parametro	U.M.
pH	pH
COD	µg/l
Conducibilità	µS/cm
Arsenico	µg/l
Antimonio	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo totale	µg/l
Cromo VI	µg/l
Ferro	µg/l
Mercurio	µg/l
Nichel	µg/l
Piombo	µg/l
Rame	µg/l
Manganese	µg/l
Tallio	µg/l
Zinco	µg/l
Ammoniaca	µg/l
Nitriti	µg/l
Fluoruri	µg/l
Cloruri	mg/l
Solfati	mg/l
Nitrati	mg/l

Tabella 2: analisi previste nel campione di acqua superficiale

3.3 Analisi sul percolato

Sul campione di percolato di cui è previsto il prelievo verranno eseguite le determinazioni analitiche necessarie al suo smaltimento a norma di legge, in particolare saranno analizzati i seguenti parametri:

Parametro	U.M.	Parametro	U.M.
Residuo a 105 °C	%	Solfati	mg/l
Residuo a 600 °C	%	Fosforo totale	mg/l
Materiali sedimentabili	mL/L	Alluminio	mg/l
Materiali in sospensione	mL/L	Arsenico	mg/l
pH	pH	Bario	mg/l
COD	mg/l	Boro	mg/l
BOD	mg/l	Piombo	mg/l
Cromo III	mg/l	Rame	mg/l
Cromo VI	mg/l	Ferro	mg/l
Cromo totale	mg/l	Zinco	mg/l
Olii minerali	mg/l	Nichel	mg/l
Grassi ed olii minerali e vegetali	mg/l	Cadmio	mg/l
Tensioattivi – sommatoria	mg/l	Manganese	mg/l
Tensioattivi MBAS	mg/l	Mercurio	mg/l
Tensioattivi BIAS	mg/l	Selenio	mg/l
Tensioattivi cationici	mg/l	Stagno	mg/l
Azoto Totale	mg/l	Antimonio	mg/l
Azoto ammoniacale	mg/l	Atrazina	mg/l
Azoto nitrico	mg/l	Idrocarburi totali	mg/l
Azoto nitroso	mg/l	Solventi clorurati	mg/l
Durezza totale	°F	Solventi aromatici	mg/l
Conducibilità	µS/cm	Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l
Alcalinità	mg/l	Pesticidi totali	mg/l
Cloruri	mg/l	Fenoli	mg/l

Tabella 3: analisi previste nel campione di percolato.

3.4 Metodiche analitiche

Nella seguente tabella vengono indicate le metodiche analitiche che saranno utilizzate per la determinazione dei parametri sopra elencati:

Parametro	Metodica
pH, CONDUCIBILITÀ	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
COD	ISO 15075:2002
BOD	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003
OSSIDABILITÀ	UNI EN ISO 8467:1997
SOLIDI SOSPESI	APAT CNR IRSA 2090 Man 29 2003
DUREZZA	APAT CNR IRSA 2040 Man 29 2003
METALLI	EPA 6020A 2007
CROMO ESAVALENTE	EPA 6800 2007
FERRO	EPA 6010C 2007
AMMONIACA	ISO 11732:2005
NITRITI	UNI EN ISO 13395:2000
ANIONI	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	EPA 8270D 2007
IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	ISO 93772
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	EPA 8260B/96
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI	EPA 8260B/96
FENOLI E CLOROFENOLI	EPA 3510 C 1996
FITOFARMACI	EPA 8270D/98
TENSIOATTIVI	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003

Tabella 4: metodiche analitiche

4.0 Procedure di controllo della qualità

Questo capitolo illustra le procedure di controllo qualità (QA/QC) che saranno adottate in campo e dal laboratorio di analisi. Tali procedure hanno lo scopo di assicurare che i dati raccolti nel corso delle attività di campo siano tecnicamente affidabili, soddisfino i requisiti di qualità del progetto e siano debitamente documentati.

Il termine “qualità dei dati” si riferisce al livello di affidabilità associato a un particolare set o gruppo di dati. La qualità di dati relativi a misurazioni di tipo ambientale è funzione della strategia e degli obiettivi complessivi del piano di campionamento, delle procedure utilizzate per la raccolta dei campioni, delle metodologie e degli strumenti utilizzati per l'esecuzione delle analisi. Ognuna delle componenti citate può influenzare l'accuratezza e la precisione delle misurazioni e quindi dei dati finali.

Fattori di incertezza che possono essere ricondotti alla fase di campionamento sono: un piano di campionamento inadeguato, procedure di gestione e trasporto dei campioni scorrette e un uso improprio delle procedure di campo. Tra i fattori di incertezza più comuni legati alla componente analitica del processo di indagine si possono evidenziare: la preparazione del campione, la calibrazione della strumentazione e le potenziali sorgenti di contaminazione presenti all'interno del laboratorio di analisi.

Questa sezione presenta un sommario delle procedure e dei controlli di campo che saranno utilizzati al fine di assicurare la qualità dei dati di campo della presente proposta.

Specifica sui materiali utilizzati

Nell'ambito del programma di monitoraggio della qualità delle acque di falda oggetto del presente documento è previsto l'utilizzo di strumenti per le misurazioni di parametri chimico-fisici caratteristici delle acque sotterranee. Gli strumenti impiegati includono:

- Sonda per la misura della temperatura;
- Sonda per la misura del pH;
- Sonda per la misura dell'ossigeno disciolto;
- Sonda per la misura del potenziale Redox;
- Sonda per la misura della conducibilità;
- Sonda per la misura della torbidità.

Tutte le misurazioni saranno effettuate mediante strumenti dedicati che saranno tarati giornalmente prima dell'inizio delle attività di campo.

Procedure di campionamento

I campioni saranno raccolti utilizzando le procedure standard di riferimento. L'applicazione puntuale ed omogenea/coerente di tali procedure permetterà di preservare le caratteristiche delle matrici ambientali campionate e, conseguentemente, di prelevare campioni realmente rappresentativi delle diverse aree oggetto di indagine.

A seguito del prelievo, tutti i campioni saranno posti in contenitori puliti. Le modalità di conservazione adottate e la gestione dei campioni saranno conformi ai protocolli internazionali in materia e soddisferanno gli obiettivi di qualità (QA/QC) del progetto.

Procedure di decontaminazione

Tutti gli strumenti/utensili utilizzati saranno decontaminati dopo ogni utilizzo in fase di spurgo o di campionamento e prima del successivo, usando una idropulitrice a vapore o la seguente procedura:

- Lavaggio con Alconox TM o detergenti simili in soluzione;
- Risciacquo con acqua di rubinetto;
- Risciacquo con acqua distillata o deionizzata.

Diario di campo

Le attività di campo saranno accuratamente registrate su appositi diari di campo a cura del personale addetto. Le informazioni saranno registrate nel maggior dettaglio possibile in modo che sia possibile ricostruire quanto avvenuto senza dover contare sulla memoria del tecnico che compila il diario. Le informazioni saranno registrate usando un linguaggio oggettivo, descrittivo dei fatti e scevro da opinioni personali. Ipotesi su fenomeni osservati potranno essere riportate ma saranno chiaramente evidenziate come tali.

Procedure di documentazione e custodia dei campioni

La procedura di custodia dei campioni inizia in campo con le attività di prelievo e prosegue con l'etichettatura univoca di ciascun contenitore, la compilazione della Scheda di Custodia e la preparazione e l'imballaggio dei campioni per la spedizione.

Tutti i contenitori utilizzati per la conservazione dei campioni di acqua saranno identificati mediante etichettatura. Su ogni contenitore sarà apposta un'etichetta ove verranno riportati con inchiostro indelebile i seguenti dati:

- Identificazione del sito di indagine;
- Nome e numero del progetto;
- Codice identificativo del piezometro o del sondaggio;
- Profondità di campionamento;
- Data e ora di prelievo del campione;
- Nome del responsabile di campionamento.

Per ogni gruppo di campioni sarà compilata una Scheda di Custodia (Chain of Custody) ove saranno registrate tutte le informazioni relative a ciascun campione dal momento del prelievo fino alla spedizione al laboratorio.

Per ciascun campione sulla Scheda di Custodia saranno riportati i seguenti dati:

- Numero sequenziale/codice del campione;
- Data del campionamento;
- Orario del campionamento;
- Matrice campionata (terreni o acqua);
- Analisi da effettuare;
- Eventuali note specifiche per il laboratorio.

Sulla Scheda di Custodia, che accompagnerà i campioni in tutte le fasi di trasporto e spedizione, apporranno la propria firma tutte le persone alle quali, lungo il percorso, verranno affidati i campioni.

Il laboratorio di analisi documenterà sul "modulo di ricevimento campioni" le condizioni generali dei campioni (temperatura, stato dei campioni, etc.) al momento della ricezione dei campioni.

Procedure di imballaggio, conservazione e spedizione dei campioni

Dopo essere stati etichettati e ripuliti esternamente da eventuali materiali residui, i contenitori saranno sistemati, unitamente a polistirolo espanso o materiale simile per evitare danneggiamenti, in contenitori termici per la spedizione.

I campioni saranno spediti al laboratorio di analisi mediante un corriere espresso o tramite il corriere stesso del laboratorio, in modo da garantire l'arrivo al laboratorio entro 24 ore dal prelievo. La catena di custodia sarà trasmessa al laboratorio unitamente ai campioni.

Procedure di calibrazione

Tutti gli strumenti di misurazione utilizzati in campo (misuratori di pH, conducibilità, potenziale red-ox, etc.) saranno calibrati giornalmente prima dell'inizio delle attività di indagine/misurazione. I dati relativi alle calibrazioni saranno registrati su apposito modulo di calibrazione.

Riduzione e convalida dei dati

I dati raccolti nel corso delle attività in oggetto, saranno rivisti e verificati prima di essere inseriti nel rapporto tecnico, segnalando in modo opportuno qualsiasi tipo di anomalia riscontrata nella fase di prelievo o di preparazione o di analisi dei campioni.

Qualsiasi problema che dovesse eventualmente verificarsi verrà registrato all'interno del rapporto tecnico e sarà anche eseguita una stima dell'impatto che potrebbe aver causato sugli altri dati.

La convalida dei dati consiste nella revisione degli stessi rispetto a una serie di criteri al fine di identificare possibili errori e qualificarli preventivamente al loro utilizzo. Le tecniche di convalida permettono di accettare, scartare o comunque fornire una valutazione sulla qualità dei dati sulla base di procedure e criteri standardizzati e stabiliti all'inizio del lavoro.

Sarà verificato che:

- I campioni siano ricevuti al laboratorio in condizioni adeguate;
- Le analisi siano eseguite entro i tempi previsti (holding times);
- Le analisi siano eseguite con metodologie e limiti di rilevamento analitico comparabili e congruenti;
- Tutte le analisi richieste siano eseguite/completate.

Procedure di controllo qualità del laboratorio

Al fine di verificare il rispetto degli obiettivi di qualità del progetto, il laboratorio effettuerà un processo di valutazione dell'attendibilità dei risultati di tutte le analisi di laboratorio eseguite. I dati saranno verificati per precisione e accuratezza sulla base dei dati di controllo di qualità del laboratorio.

Le procedure analitiche includeranno l'effettuazione di controlli di qualità finalizzati alla verifica della precisione e dell'accuratezza del metodo quali:

- Metodo dei bianchi, analizzati per valutare le potenziali sorgenti di contaminazione originate in laboratorio;
- Standard di taratura (iniziale e continua);
- Surrogati (per le analisi dei composti organici);
- Campioni di controllo di laboratorio (LCS);
- Utilizzo di reagenti di laboratorio di elevata qualità;
- Verifica costante delle procedure di manutenzione e funzionamento degli strumenti di analisi.

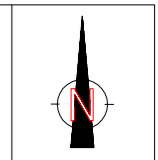
5.0 Restituzione dei dati

I dati di campo ed i risultati delle analisi di laboratorio saranno riassunti ed elaborati in apposite relazioni tecniche descrittive delle attività eseguite e dei risultati ottenuti nei monitoraggi in oggetto.

Le relazioni relative al monitoraggio delle acque sotterranee saranno redatte con una cadenza semestrale mentre le relazioni relative al monitoraggio delle acque superficiali ed al campionamento del percolato saranno redatte con cadenza annuale.

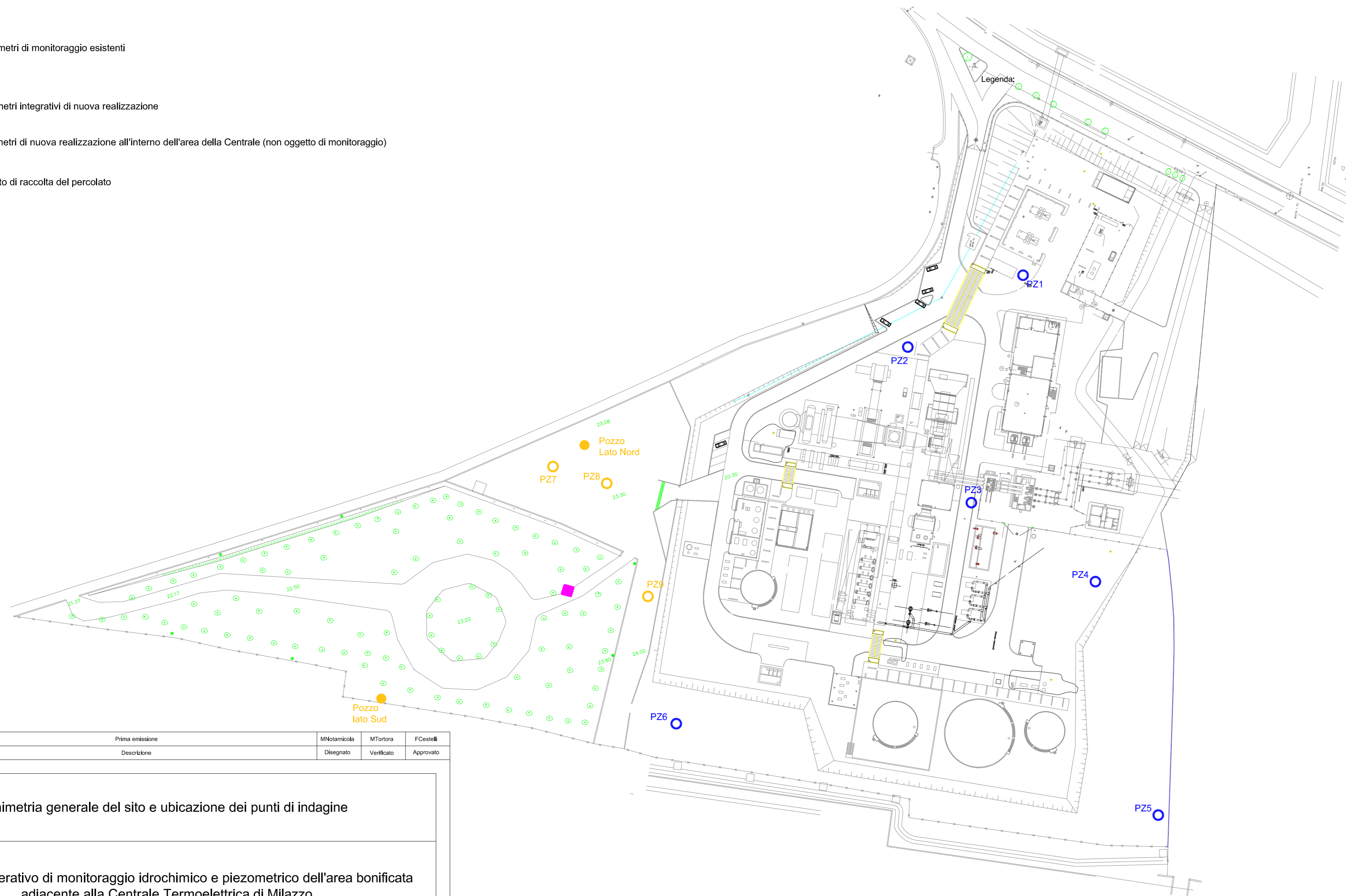
Tutte le relazioni saranno corredate da tabelle riepilogative per un'agevole visualizzazione dei risultati analitici e ad esse saranno allegate copie dei certificati analitici emessi dal laboratorio.

TAVOLE



Legenda:

- Pozzo lato Sud
- Pozzometri di monitoraggio esistenti
- Pozzometri integrativi di nuova realizzazione
- Pozzometri di nuova realizzazione all'interno dell'area della Centrale (non oggetto di monitoraggio)
- Pozzetto di raccolta del percolato

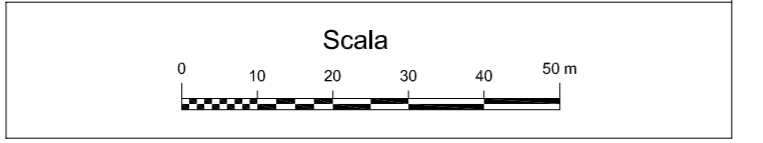


0	09.03.09	Prima emissione	MNotamicola	MTortora	FCestelli
Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Verificato	Approvato

TITOLO
Planimetria generale del sito e ubicazione dei punti di indagine

PROGETTO
Protocollo operativo di monitoraggio idrochimico e piezometrico dell'area bonificata adiacente alla Centrale Termoelettrica di Milazzo

CLIENTE Termica Milazzo S.r.l.				TAVOLA 1	
SCALA	DATA	PROGETTO N°	FILE		
1:1000	09.03.09	C08.0516.0.AC00	Tav01, plan		



ALLEGATI

ALLEGATO 1

Stratigrafie e schemi costruttivi dei piezometri di nuova realizzazione

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 10/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.335,742	Y: 4.227.815,186	Quota s.l.m. 20,81

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
0 m	0,0 - 2 m Terreno di riporto composto da ghiaia fino a 0,5 m da p.c.; successivamente da sabbia e laterizzi.				
1					
2	2 - 3 m Limo sabbioso, debolmente ghiaioso, di colore marrone scuro, coesivo e asciutto.				
3	3 - 5 m Sabbia limosa ghiaiosa con ciottoli poligenici, di colore marrone, poco coesivo e asciutto.				
4					
5	5 - 8,5 m Limo debolmente sabbioso di colore marrone, localmente la frazione sabbiosa aumenta. Il materiale si presenta poco consistente e poco umido.				
6					
7					
8					
9	8,5 - 15 m Sabbia debolmente limosa, di colore marrone chiaro. Sono presenti due livelli di sabbia grossolana tra i 12,00 m e i 13,00 m e tra i 13,00 m e i 13,50 m dal p.c.				
10					

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 10/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.335,742	Y: 4.227.815,186	Quota s.l.m. 20,81

Colonnina stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
Note: 10 m 11 12 13 14 15 16 17 18 19 -19,85 m 20	<p>10,0 - 15 m Sabbia debolmente limosa, di colore marrone chiaro. Sono presenti due livelli di sabbia grossolana tra i 12,00 m e i 13,00 m e tra i 13,00 m e i 13,50 m dal p.c.</p> <p>15 - 16 m Livello ghiaioso.</p> <p>16 - 24,6 m Sabbia fine limosa, debolmente ghiaiosa, di colore marrone chiaro, con ciottoli poligenici di dimensioni centimetriche. A partire dai 20,00 m il materiale si presenta più limoso, coesivo e umido.</p>				

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 10/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.335,742	Y: 4.227.815,186	Quota s.l.m. 20,81

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
20 m	<p>20,0 - 24,6 m Sabbia fine limosa, debolmente ghiaiosa, di colore marrone chiaro; con ciottoli poligenici di dimensioni centimetriche. A partire dai 20,00 m il materiale si presenta più limoso, coesivo e umido.</p>				
21					
22					
23					
24					
25	<p>24,6 - 36,5 m Sabbia fine da debolmente limosa a limosa, di colore marrone scuro e incoerente. Dai 30,00 m il terreno si presenta molto coerente e saturo.</p>				
26					
27					
28					
29					
30					

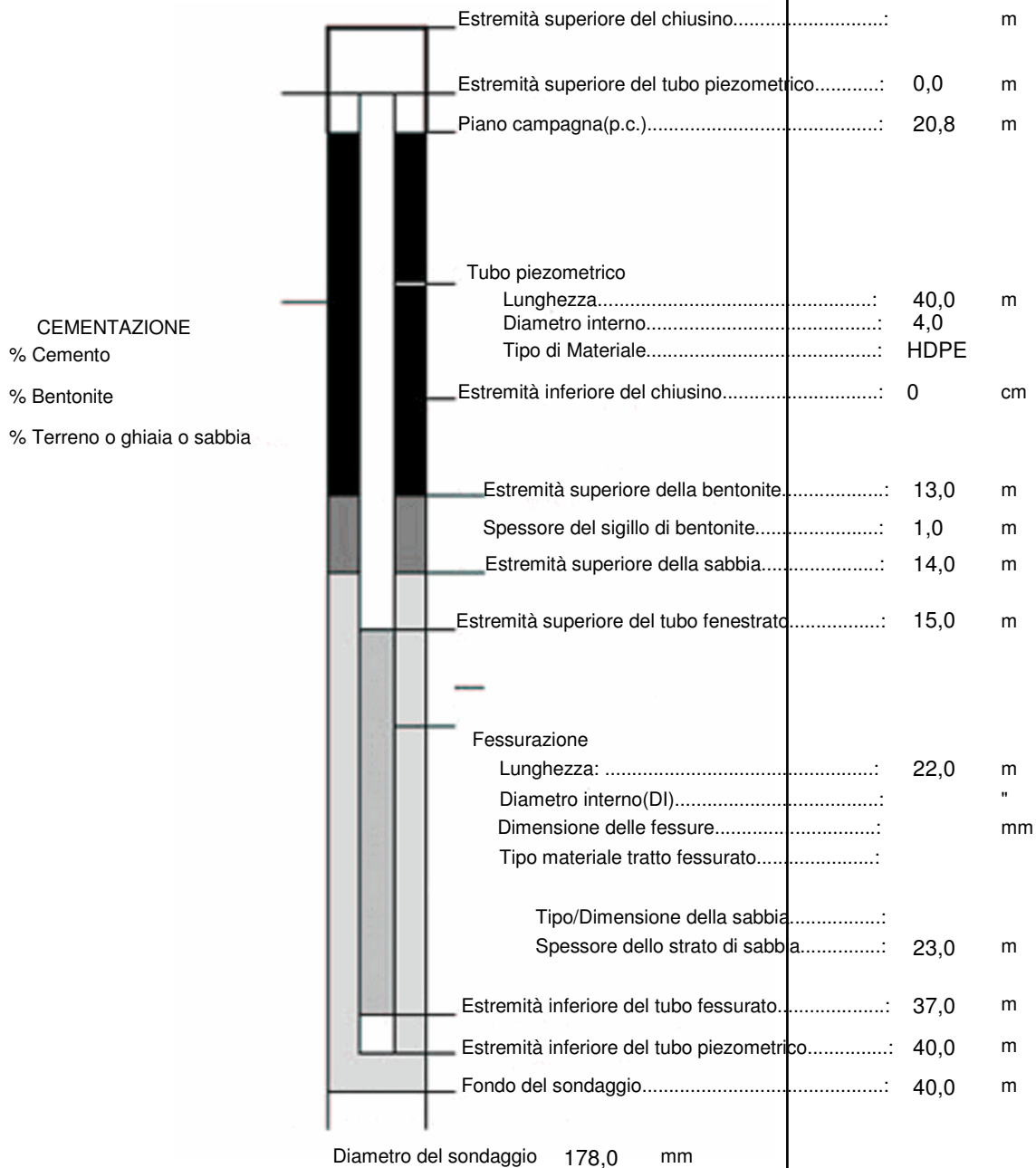
Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 10/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.335,742	Y: 4.227.815,186	Quota s.l.m. 20,81

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
30 m 	<p>30,0 - 36,5 m Sabbia fine da debolmente limosa a limosa, di colore marrone scuro e incoerente. Dai 30.00 m il terreno si presenta molto coerente e saturo.</p> <p>36,5 - 40 m Argilla grigia, consistente e asciutta.</p>				
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 10/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.335,742	Y: 4.227.815,186	Quota s.l.m. 20,81

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
-----------------------	------------------------	-----------	-------------------	-----------------	----------------------------

LOG COSTRUTTIVO DEL PIEZOMETRO



CEMENTAZIONE

- % Cemento
- % Bentonite
- % Terreno o ghiaia o sabbia

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 04/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.355,153	Y: 4.227.809,123	Quota s.l.m. 20,99

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
0 m 	0,0 - 0,5 m Terreno di riporto. 0,5 - 3 m Limo sabbioso, di colore marrone scuro, inconsistente e asciutto. 3 - 6,5 m Sabbia ghiaiosa debolmente limosa, poco coesiva e asciutta. Sono presenti ciottoli di dimensioni centimetriche. 6,5 - 13,4 m Sabbia fine debolmente limosa, di colore marrone, poco coerente e asciutta. Localmente sono presenti ciottoli di dimensioni centimetriche.				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 04/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.355,153	Y: 4.227.809,123	Quota s.l.m. 20,99

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
Note: 10 m 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	<p>10,0 - 13,4 m Sabbia fine debolmente limosa, di colore marrone, poco coerente e asciutta. Localmente sono presenti ciottoli di dimensioni centimetriche.</p> <p>13,4 - 15 m Ghiaia sabbiosa, debolmente limosa di colore marrone, incoerente e poco umido.</p> <p>15 - 21,8 m Sabbia fine debolmente limosa e ghiaiosa, con ciottoli di grandi dimensioni. Il materiale si presenta di colore marrone, poco consistente e umido.</p>				

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 04/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.355,153	Y: 4.227.809,123	Quota s.l.m. 20,99

Colonnina stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
20 m 	<p>20,0 - 21,8 m Sabbia fine debolmente limosa e ghiaiosa, con ciottoli di grandi dimensioni. Il materiale si presenta di colore marrone, poco consistente e umido.</p> <p>21,8 - 38 m Alternanza di limi sabbiosi e sabbie limose, di colore marrone. I livelli limosi sono incoerenti e poco umidi, mentre i livelli sabbiosi appaiono coesivi e umidi.</p>				
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

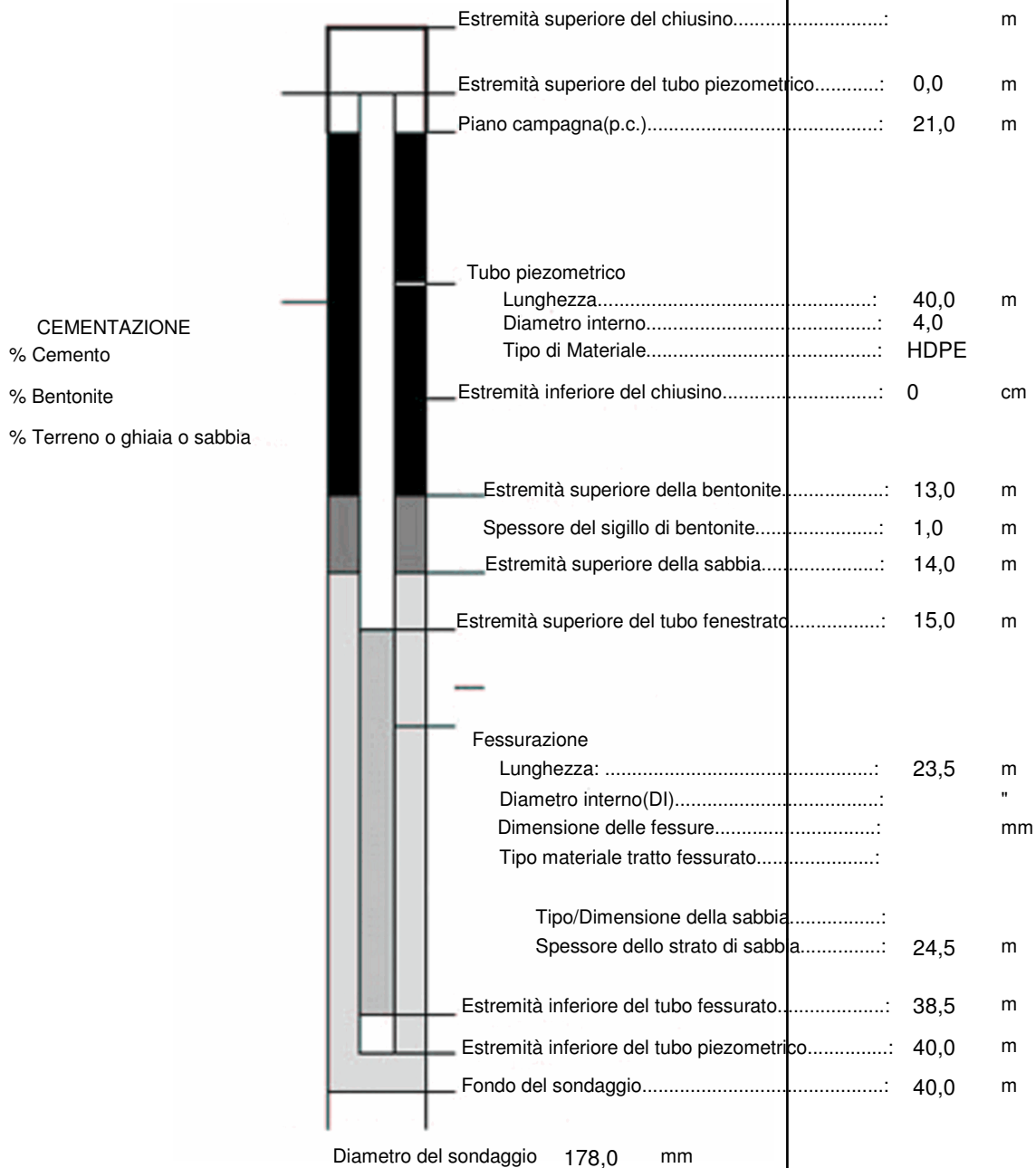
Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 04/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.355,153	Y: 4.227.809,123	Quota s.l.m. 20,99

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
30 m 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40	<p>30,0 - 38 m Alternanza di limi sabbiosi e sabbie limose, di colore marrone. I livelli limosi sono incoerenti e poco umidi, mentre i livelli sabbiosi appaiono coesivi e umidi.</p> <p>38 - 40 m Argilla bluastra molto consistente.</p>				

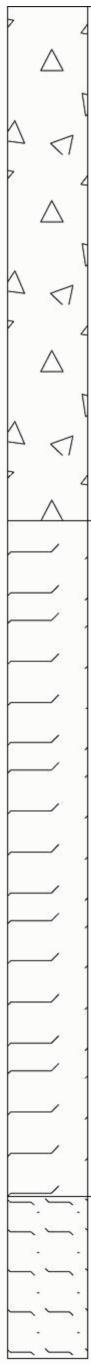
Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 04/09/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.355,153	Y: 4.227.809,123	Quota s.l.m. 20,99

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
-----------------------	------------------------	-----------	-------------------	-----------------	----------------------------

LOG COSTRUTTIVO DEL PIEZOMETRO



Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 28/08/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.370,001	Y: 4.227.768,274	Quota s.l.m. 21,31

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
0 m 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	 <p>0,0 - 3,8 m Terreno di riporto costituito da ghiaie e limi bruni.</p> <p>3,8 - 8,8 m Alternanza di livelli di limi rimaneggiati e ghiaie riportate.</p> <p>8,8 - 10,4 m Limo sabbioso, di colore marrone il materiale si presenta poco consistente e molto umido. Inoltre sono presenti ciottoli sparsi.</p>				

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 28/08/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.370,001	Y: 4.227.768,274	Quota s.l.m. 21,31

Colonnina stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
<p>Note:</p>	<p>10,0 - 10,4 m Limo sabbioso, di colore marrone il materiale si presenta poco consistente e molto umido. Inoltre sono presenti ciottoli sparsi.</p> <p>10,4 - 15 m Sabbia debolmente limosa e ghiaiosa, di colore marrone, incoerente e umida.</p> <p>15 - 24 m Alternanza di livelli ghiaiosi e sabbiosi, di colore marrone. I livelli ghiaiosi appaiono incoerenti e poco umidi, mentre i livelli sabbiosi coesivi e molto umidi.</p>				
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 28/08/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.370,001	Y: 4.227.768,274	Quota s.l.m. 21,31

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
20 m 	<p>20,0 - 24 m Alternanza di livelli ghiaiosi e sabbiosi, di colore marrone. I livelli ghiaiosi appaiono incoerenti e poco umidi, mentre i livelli sabbiosi coesivi e molto umidi.</p> <p>24 - 30,3 m Sabbia fine da debolmente limosa a limosa, poco consistente e molto umido.</p>				
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 28/08/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.370,001	Y: 4.227.768,274	Quota s.l.m. 21,31

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
30 m 	<p>30,0 - 30,3 m Sabbia fine da debolmente limosa a limosa, poco consistente e molto umido.</p> <p>30,3 - 36,5 m Limo sabbioso debolmente argilloso, di colore marrone, molto consistente e poco umido.</p> <p>36,5 - 40 m Argilla bluastra, molto consistente e asciutta.</p>				
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

Cliente: Termica Milazzo S.r.l.	Sito: C. Termica Milazzo	Data: 28/08/2008	Condizioni climatiche: Sereno
Numero progetto: 11048.066	Tecnico di progetto: Iacomino Alessandro	Responsabile di progetto: Corrado Perozzo	
Società di perforazione: Geomerid S.r.l.	Tipo perforazione: Carotaggio continuo	Diametro perforazione mm: 178,00	
Profondità Max 40,0 m	Coordinate X: 2.543.370,001	Y: 4.227.768,274	Quota s.l.m. 21,31

Colonna stratigrafica	Sequenza stratigrafica	PID (ppm)	Prelievo campioni	Penetr. tascab.	Documentazione fotografica
-----------------------	------------------------	-----------	-------------------	-----------------	----------------------------

LOG COSTRUTTIVO DEL PIEZOMETRO

