Pervenuta via Raccomandata 02.04.14

PROCURA DELLA REPUBBLICA
Presso il Tribunale di Santa Maria C.V.

studio di geologia
dr. Balestri
geoscienze aerospaziali
area ricerche ambientali - bonifiche

La discarica dell'ex Cava Monti, loc. Monti, Maddaloni (CE).

Riferimenti:
Incarico del 19/12/13
*per il **Proc. n. 8943/13 mod.44***

P.M. Dr.ssa Federica D'Amodio
P.M. Dr. Giacomo Urbano

Il Consulente Tecnico:
dr. geol. Giovanni Balestri

Il Collaboratore del C.T.
Analisi Chimiche:
Laboratorio C.B.A. Forte dei Marmi (LU), *dr. chim. Riccardo della Capanna*

Firenze, 31 Marzo 2014

Rev. 04

fax. +39 0584 783235
mob. +39 338 6498081
giovanni.balestri@alice.it

Sommario

FASE I ex Cava Monti: 4
1. I prelievi di materiale solido del 19 Dicembre 2013 5
Note circa il primo prelievo di campioni solidi 11
2. I prelievi di acqua del 19 Dicembre 2013 13
Note circa il primo prelievo di campioni liquidi 15
FASE II ex Cava Monti: 16
4. I sondaggi e prelievo campioni del 29 e 30 Gennaio 2014 16
5. – Perforazione e allestimento Piezometro, margine Ovest Cava Monti, denominato GPS669 e primo prelievo di acqua. 30
FASE III ex Cava Monti: 35
6. – Piezometro denominato GPS669, secondo prelievo di acqua 35
7. – Prelievo acqua da pozzo agricolo, valle idrogeologico, denominato GPS698 36
FASE IV ex Cava Monti: 37
8. – Piezometro denominato GPS669, terzo prelievo di acqua 38
9. – Prelievo acqua da pozzo privato, valle idrogeologico, denominato GPS700. 39
10. – Campagna di rilevamento cartografico satellitare GPS 42
Lo studio della Falda acquifera 45
Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica (DLgs. 152/06 - Allegato 1 al Titolo V) 49
Le particelle catastali coinvolte dall'interdizione dei pozzi. 64
Analisi storica delle foto aeree 66
Calcolo teorico di percolato prodotto. 72
ALLEGATI 75

Introduzione

Il giorno 19 Dicembre 2013 ricevevo incarico di Consulenza Tecnica (accertamenti tecnici ripetibili, Art. 359 cpp) per il Procedimento n. 8943/13 mod.44, dal PM dr.ssa Federica D'Amodio e dal PM dr. Giacomo Urbano della Procura della Repubblica di Santa Maria Capua Vetere in Caserta, che così formulavano i seguenti quesiti: "*Il Consulente, previo sopralluogo sui terreni e siti appresso riportati: ex cave tufacee presenti del Comune di Maddaloni, proceda,*

1. *alla verifica mediante esami geofisici e geoelettrici ed attraverso l'esame delle aerofotogrammetrie, della conformazione geomorfologica dei luoghi, delimitando i siti che possano essere oggetto di riempimento attraverso rifiuti;*
2. *all'esecuzione di esami diagnostici sui siti in questione, volti alla verifica dell'andamento delle acque di falda sotterranee,*
3. *qualità delle acque di falda;*
4. *alla verifica dell'ubicazione, qualità e quantità dei rifiuti ivi smaltiti e presenza di sostanze tossiche o venefiche, emergenze di gas, in grado di contaminare le matrici ambientali;*
5. *all'effettuazione di prelievi ed esami delle acque di falda;*
6. *del percolato estratto o da estrarre sui siti in questione.*
7. *Presenti gli elementi di ordine circostanziale, indichi la presenza o meno di adeguati presidi di tutela ambientale dei siti in oggetto;*
8. *specifichi il grado di inquinamento o avvelenamento ambientale delle acque di falda ed eventualmente dei terreni interessati dalle stesse (individuandone i pozzi insistenti sulla falda, sia autorizzati che non), indicandone l'attualità ed il periodo di concretizzazione, la derivazione da attività di smaltimento nella singola cava-discarica, ovvero del complesso dei siti;*
9. *accerti l'eventuale avvelenamento/inquinamento delle acque medesime e di*
10. *contaminazione dei terreni e dei prodotti agricoli;*
11. *con eventuale potenzialità dannosa sugli organismi umani o animali.*
12. *Indichi i possibili programmi di bonifica dei siti interessati dall'inquinamento*".

Il giorno 19 Dicembre sono iniziate le operazioni peritali con il sopralluogo dell'area oggetto di studio e per un primo sommario campionamento di materiale solido e liquido entro ed al di fuori dell'area denominata discarica ex Cava Monti in Maddaloni (CE).

L'attività di Accertamento Tecnico ha avuto il seguente svolgimento, in quattro FASI successive:

FASE I ex Cava Monti:

1. - prelievo di n. 04 campioni di materiale superficiale denominati GPS660-GPS661-GPS663-GPS664;

2. - prelievo di acqua di falda da un pozzo ad Est della ex Cava, denominato GPS665;

3. - prelievo di acqua superficiale al fondo della ex Cava, al punto GPS662, lato Nord.

L'immagine che segue mostra un'immagine satellitare recente (06/13) che descrive l'area nel suo complesso:

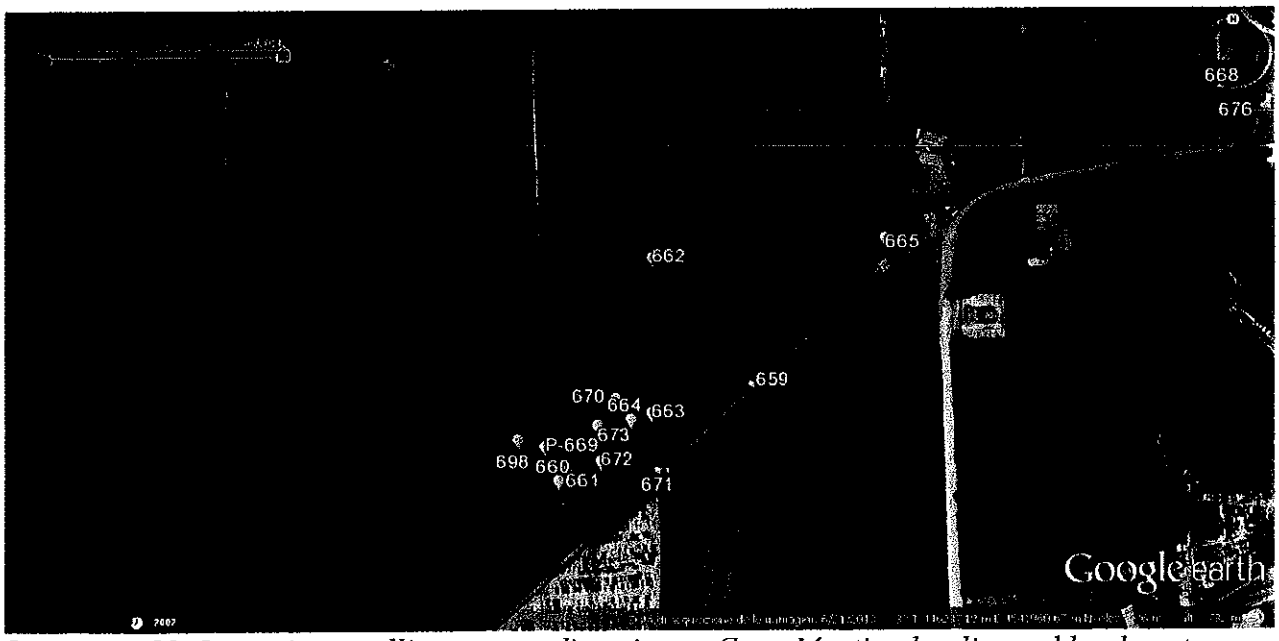


Immagine 01. Immagine satellitare, area discarica ex Cava Monti col poligono blu al centro: con dei segnalibri la posizione dei sondaggi e prelievi di materiali superficiali (rosa) e prelievi di liquidi (blu).

La ex Cava si presenta in parte colmata da materiali riconducibili a rifiuti (parte Sud) e in parte si presenta vuota (parte Nord) e, almeno nella stagione invernale o piovosa, allagata con tronchi di alberi abbattuti e con vegetazione nelle aree asciutte, ricresciuta dopo il periodo di coltivazione. La Foto che segue mostra la parte in cava a Nord, col bordo verticale di cava, lato Est, con i segni delle lame utilizzate per il taglio dei blocchi di tufo. Ogni orizzonte di taglio è circa 40cm.

Foto n.01 - la ex Cava di tufo, da sud verso nord, piano campagna a circa -13m.

La ex Cava è larga circa 88m ed ha una forma trapezoidale, con la base maggiore di 350m (lato Ovest) e la minore di 270m (lato Est) per un'area complessiva[1] di circa 27.500m^2.
Lo studio geometrico e morfologico multitemporale della Cava, viene affrontato in apposito Paragrafo, più avanti nel Testo.

Ma vediamo nei dettagli le singole attività di indagine.

1. I prelievi di materiale solido del 19 Dicembre 2013

Il giorno stesso del conferimento dell'incarico sono stati prelevati n.04 campioni di materiale solido così contraddistinti (anche nello spazio, si veda l'immagine satellitare 02 più avanti per i dettagli):

Campione	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Note*
GPS660	446178	4541842	Da punto emissione gas (fumarola)
GPS661	446183	4541849	Da punto emissione gas (fumarola)
GPS663	446242	4541887	Da piccolo scavo manuale
GPS664	446228	4541883	Materiale abbandonato in superficie.

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T)

Per una prima caratterizzazione del materiale campionato, è stato fatto uno screening conoscitivo dello stesso, riferendoci ad alcuni degli analiti proposti dal DLgs 152/06, e precisamente: Composti Inorganici (Al, As, Ba, Cd, Co, Cr tot, Hg, Ni, Pb, Cu, V, Zn), Idrocarburi Pesanti e, nel caso questi siano in quantità rilevanti, anche i solventi aromatici, PCB e IPA.

Prelievo al punto GPS660:

Il nostro primo intento è stato quello di soffermarsi su quei punti della superficie del materiale di riempimento della ex Cava dai quali fuoriusciva il gas, dal caratteristico forte odore di fenoli (tipo creosoto).

[1] Si veda il paragrafo dedicato. Qui calcolata sulla foto aerea del 1990.

La foto che segue mostra il punto di campionamento. Temp. esterna:12°C; Temp. intorno area di campionamento: 26°C.

Foto n.02 – Il punto di campionamento GPS660.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS660	Idrocarburi pesanti: 10720 *(mg/kg ss)* (14.3)*
Campione	***Altri analiti caratterizzanti***
GPS660	Fenoli tot: 44 *(mg/kg ss)*

** n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione Soglia di Contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

Da segnalare la forte presenza di Fenoli (totali), in questa fase di indagine non considerati singolarmente.
Gli IPA sono presenti, ma in questa prima fase di studio ancora non sono state effettuate le singole analisi quantitative.

- Campione GPS660 – Rapporto di Prova n.1334-1/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Idrocarburi Pesanti.

Per l'alta concentrazione di Idrocarburi pesanti, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso

Quindi siamo di fronte ad una discarica di rifiuti Speciali Pericolosi

Analita in concentrazione molto elevata (non normato): Solfati, 6479 mg/kg ss. La presenza di solfati allo sbocco della fumarola può essere indice di presenza di acido solforico alla base di partenza della fumarola. La provenienza di questo acido è compatibile con la fuoriuscita dalle celle

di batterie immesse all'interno dell'ammasso di rifiuti in oggetto. Si vedrà che durante un carotaggio sono state estratte carcasse di batterie per un orizzonte di circa 5m in GPS673.

L'ipotesi di reato si prefigura in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi (da identificare) entro cui ricade il campione GPS660, per abbandono di rifiuti speciali pericolosi sul suolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Ricordiamo le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

Prelievo al punto GPS661:

Come nel primo campionamento, ci siamo indirizzati ad un altro punto della superficie del materiale di riempimento della ex Cava dai quali fuoriusciva il gas, sempre con forte odore di fenoli (tipo creosoto).
La foto che segue mostra il punto di campionamento.

Foto n.03 – Il punto di campionamento GPS661.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS661	Idrocarburi pesanti: 755 *(mg/kg ss)*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

- Campione GPS661 – Rapporto di Prova n.1334-2/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Idrocarburi Pesanti.

Prelievo al punto GPS663:

Questo campione è stato prelevato dopo aver scavato qualche decimetro sotto il piano dei materiali usati come riempimento della Cava

Foto n.04 – Il punto di campionamento GPS663.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS663	Arsenico: 263 (5.2), Cadmio: 30 (2), Piombo: 16770 (16.7), Rame: 907 (1.5)* *(mg/kg ss)*

** n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

Questo campione, data l'alta concentrazione di Arsenico, Cadmio, Piombo e Rame, è rappresentativo di un terreno fortemente e direttamente contaminato da un rifiuto immesso in questa posizione.

- Campione GPS663 – Rapporto di Prova n.1334-3/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame.

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

Quindi siamo di fronte ad una discarica di rifiuti Speciali Pericolosi

Analita in concentrazione molto elevata (non normato): Solfati, 3790 mg/kg ss.
La presenza di solfati in questa posizione non è ora riconducibile all'acido solforico delle batterie, ma invece caratterizza ulteriormente il materiale immesso a riempimento, come un rifiuto. Per questo motivo, è stata fatta un'analisi quantitativa per caratterizzare il materiale utilizzato a riempimento, su una scoria tra quelle presenti nel campione GPS663.

- Scoria dal Campione GPS663 – Rapporto di Prova n.1334-7/13 in Allegato.

Percentuale dei maggiori costituenti:

Parametro	*%*
Alluminio	0.7
Arsenico	0.4
Ferro	36.7
Piombo	5.5
Rame	0.2
Zinco	0.1

Il basso tenore di Ferro (come ossido di ferro) e l'alto tenore di Arsenico e Piombo, fanno sì che questo materiale non sia riutilizzabile nell'industria, ad esempio, come additivo apportatore di ferro per la produzione di cemento conforme alla normativa UNI-EN197/1. Pertanto è possibile che sia stato scartato e immesso in discarica tal quale, senza alcun procedimento (obbligatorio) di trattamento pre-conferimento. La provenienza deriva dal processo di arrostimento del minerale noto come pirite o solfuro di ferro per la produzione di acido solforico e ossido di ferro, e tale materiale si trova depositato anche presso molti e grandi stabilimenti di produzione dismessi.

Questo materiale è da classificare con CER:

01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali, o meglio,
CER.010308 polveri e residui affini diversi da quelli di cui alla voce 010307

Ovvero, per la presenza di sostanze pericolose in concentrazioni elevate, col codice a specchio asteriscato:

CER.010307* altri rifiuti contenenti sostanze pericolose prodotti da trattamenti chimici e fisici di minerali metalliferi

Quindi Rifiuto Speciale Pericoloso.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora come:

- a carico della proprietà dei luoghi (da identificare) entro cui ricade il campione GPS663 per abbandono di rifiuti speciali pericolosi sul suolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Ricordiamo le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

Prelievo al punto GPS664:

Questo campione proviene dal materiale abbandonato in superficie visibile nella foto che segue:

Foto n.05 – Il punto di campionamento GPS664.

- Campione GPS664 – Rapporto di Prova n.1334-6/13, in Allegato.

Non sono state effettuate analisi, ma solo una visione al microscopio ottico che ha evidenziato che trattasi di scarti di guaine gommose, dal classico odore di gomma, se bruciate. Di seguito uno scatto fotografico tratto dal microscopio:

Foto n.06 – Il campione GPS664 al microscopio ottico, foto.

Questo materiale non può essere abbandonato in superficie, ma deve essere avviato ad idoneo impianto di trattamento prima di essere conferito definitivamente in discarica. Si confermano ulteriormente le ipotesi di reato poco sopra menzionate.

Note circa il primo prelievo di campioni solidi

I campioni prelevati nella parte sud dell'ex Cava di tufo Monti e prelevati in superficie, hanno lo scopo di fornire alcuni aspetti sulle caratteristiche dei materiali che compongono il riempimento di questa ex Cava. Il prelievo nel punto di emissione in superficie del gas proveniente dal sottosuolo (rifiuto) ha lo scopo di caratterizzare la reazione che avviene nelle profondità. La presenza di una notevole quantità di Fenoli nei campioni analizzati e il caratteristico loro odore, ci conferma che nell'interno dell'ammasso dei rifiuti immessi nella ex Cava, si sta sviluppando una reazione che coinvolge dei batteri che attaccano ad es. delle resine fenoliche ivi immesse, producendo una reazione con sviluppo di energia (reazioni esotermiche, innalzamento della temperatura) e gas. Inoltre, la presenza di solfati in quantità anomale, è riconducibile alla reazione con acido solforico di provenienza da batterie immesse.
La quantità di Fenoli immessi nell'atmosfera non è quantificabile, in quanto il nostro studio si è limitato ad analizzare la quantità di Fenoli che si depositano durante la fase di emissione in atmosfera del gas.
La quantità di Fenoli che si depositano sul terreno nel punto di emissione è comunque elevata e quindi si considerano tali emissioni libere in atmosfera pericolose per la salute umana, se per diretta inalazione. Ricordiamo a tal proposito che l'area non è recintata e chiunque vi può accedere.

Si ritiene pertanto necessario **interdire l'accesso alle persone (e animali), con adeguata recinzione**, per l'intera area del riempimento, dato che manifestazioni fumaroliche sono avvenute di recente (si veda il sondaggio GPS670) anche in una posizione ben distante (70m verso Nord) da quelle già note.

Ricordiamo a tal proposito che, trattandosi ormai il riempimento in ex Cava Monti di un deposito incontrollato di rifiuti, tanto che la predetta Cava è stata inserita recentemente all'Allegato 3 della delibera della Giunta regionale della Campania n. 129 del 27 maggio 2013 con la denominazione "*Cava Monti*" nell'elenco recante il censimento dei siti potenzialmente contaminati nel SIN

"*Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano*" con codice di identificazione 1048A009, e tipologia di attività "*Abbandono di rifiuti con conferimento in cava*", per la normativa vigente, il sito di ex Cava Monti è riconducibile ad una discarica pertanto DEVE adeguarsi alla Normativa in materia: "*Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*":

DLgs n.36/2003 Allegato 1 (Art. 3, comma 3 e Art. 9, comma 1):
Punto 2.6. DISTURBI E RISCHI. "*Il gestore degli impianti di discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi deve adottare misure idonee a ridurre al minimo i disturbi ed i rischi provenienti dalla discarica e causati da*":
- emissione di odori, essenzialmente dovuti al gas di discarica;
- formazione di aerosol;
- incendi.

Punto 2.8. PROTEZIONE FISICA DEGLI IMPIANTI
- La discarica deve essere dotata di recinzione per impedire il libero accesso al sito di persone ed animali.
- Il sistema di controllo e di accesso agli impianti deve prevedere un programma di misure volte ad impedire lo scarico illegale. Il sito di discarica deve essere individuato a mezzo di idonea segnaletica.

Si prefigura, a carico della Proprietà dei luoghi e, in sua sostituzione, a carico del Comune di Maddaloni, della Regione Campania e di conseguenza del Ministero dell'Ambiente, dato che trattasi di SIN (almeno sino al DM n.7 del 11/01/13), l'inosservanza dell'Allegato 1, Punto 2.6 e Punto 2.8 del DLgs n.36/2003.

Per quanto riguarda i materiali campionati, l'elevata concentrazione di idrocarburi pesanti (dato da approfondire nei singoli costituenti) e Piombo (entrambi oltre 10 volte la concentrazione soglia della normativa), caratterizzano i materiali che giacciono in superficie sulla ex Cava Monti come Rifiuti Speciali Pericolosi.

Ricordiamo che il Piombo ha le seguenti frasi di pericolo (H), essendo classificato come: Tossico, Nocivo e pericoloso per l'ambiente.

Frasi H: 360 - 332 - 302 - 373 - 410
Pericolo per la salute:
H302 – Nocivo se ingerito
H332 – Nocivo se inalato
H360 – Può nuocere alla fertilità o al feto
H373 – Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
Pericolo per l'ambiente:
H410 – Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

A conferma di ciò, più avanti, l'Analisi del Rischio metterà in evidenza il pericolo per l'uomo se viene a diretto contatto con i materiali immessi in Cava.

2. I prelievi di acqua del 19 Dicembre 2013

Sono stati prelevati anche due campioni di liquidi, così posizionati:

Campione	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Note*
GPS662	446244	4541991	Acqua stagnante fondo ex cava Monti
GPS665	446402	4542002	Pozzo uso irriguo lato Est (monte idrogeol.)

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T)

Prelievo al punto GPS662:

La Foto che segue mostra il punto di prelievo, avvenuto entro l'acqua ristagnante in superficie sul fondo della ex Cava, lato Sud, temperatura al prelievo di 3.3°C:

Foto n.07 – Il punto di campionamento GPS662.

- Campione GPS662 – Rapporto di Prova n.1334-4/13 in Allegato.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua superficiale riferita a solo scopo indicativo alle concentrazioni soglia della Normativa per le acque sotterranee, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS662	Ferro, Manganese

La presenza di alte concentrazioni di Ferro e soprattutto di Manganese (questo quasi cinque volte la Soglia presa a parametro di confronto) non è riconducibile ad un naturale arricchimento di questi

due metalli in zona[2], ma deriva dalla presenza di contaminanti antropici (ad es. da pile a secco, per il Manganese) che vengono trasportati per lisciviazione dall'ammasso di rifiuti poco distanti. In definitiva, questa acqua stagnante ha tre origini: in parte piovana diretta, in parte piovana per lisciviazione dell'ammasso di rifiuti utilizzati per il riempimento dell'ex cava (sia di lisciviazione superficiale sia di percolazione) e in parte per affioramento della falda acquifera sottostante, a causa delle eccezionali piogge di questo autunno/inverno 2013/2014. Vedremo poi che il manganese sarà il principale analita che caratterizzerà la contaminazione della falda a valle idrogeologico dell'invaso colmato della ex Cava Monti.

Prelievo al punto GPS665:

In questa posizione è stato individuato un pozzo ad uso agricolo e si trova ad Est ed in posizione a monte idrogeologico (si veda più avanti la precisazione) rispetto l'area dell'ex Cava Monti, a circa 160m dal nostro punto di prelievo GPS662 (acqua stagnante):

Foto n.08 – Il punto di campionamento GPS665.

Il pozzo è dichiarato dal proprietario essere profondo più di -40m dal piano campagna (come anche il pozzo GPS698, si veda più avanti) con la pompa posizionata a circa -25m dal piano campagna. Il livello piezometrico si attesta a circa -16m, sempre con i dati dichiarati dal proprietario. Lo studio morfodinamico sull'acquifero effettuato più avanti nel Testo, ha stabilito che l'acqua estratta da questo pozzo rappresenta la porzione a Monte idrogeologico dell'acquifero, rispetto all'area dell'ex Cava. Il prelievo è stato effettuato previo spurgo a bassa portata, durato circa 15 minuti, con un'estrazione di circa 10 l/min d'acqua.

- Campione GPS665 – Rapporto di Prova n.1334-5/13 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

[2] Infatti il pozzo campionato al punto GPS675, a 425m in linea d'aria dal punto di prelievo GPS662 e in posizione subito a monte idrogeologico rispetto alla ex Cava Monti, è da considerare come un "valore di fondo naturale" in zona, e dove le concentrazioni di ferro e manganese sono basse.

- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS665	Manganese (52) (µg/l)

Anche qui, a monte idrogeologico, di osserva una presenza di Manganese nell'acquifero, sebbene appena oltre la soglia della Normativa. La presenza di alte concentrazione di nitrati (193 mg/l) è indice di contaminazione antropica riconducibile allo sfruttamento intensivo dei luoghi in agricoltura.
Così come al Pozzo[3] GPS 698, la costruzione dello stesso e la posizione intermedia della pompa, indicano l'estrazione di acqua che si mescola tra la prima falda (da -15m circa) con quella sottostante (da -25/30m circa).

Note circa il primo prelievo di campioni liquidi

La prima indagine speditiva sulla qualità dell'acqua superficiale che si accumula sul fondo della ex Cava nonché sull'acqua di falda in zona, dimostra la contaminazione in atto di queste acque per la quale si necessita di ulteriori approfondimenti, previsti con l'esecuzione di un apposito piezometro a valle idrogeologico e al confine dell'area della ex Cava Monti (bordo Ovest).

Possiamo inoltre dire che la presenza di Manganese anche in una posizione subito a monte idrogeologico rispetto la ex Cava Monti, dimostra l'abbondanza della contaminazione di questo metallo il cui *plumen* di contaminazione ricade in un'area ben più ampia di quella che ci si aspetterebbe nella sola porzione a valle idrogeologico.

Il calcolo della dispersione dei contaminanti, con punto di origine l'invaso dell'ex Cava Monti, sarà affrontato nel seguito di questa Consulenza Tecnica in un apposito Paragrafo.

Foto n.09 – I campioni in laboratorio.

[3] Si veda più avanti nella consulenza.

FASE II ex Cava Monti:

Attività del 29-30-31 Gennaio 2014

4. – N. 03 sondaggi a rotazione a secco con recupero materiali in cassette catalogatrici, denominati GPS670-GPS672-GPS673, prelievo di n.05 campioni avviati al laboratorio;

5. – Perforazione e allestimento Piezometro, margine Ovest Cava Monti, valle idrogeologico, denominato GPS669 e primo prelievo di quest'acqua.

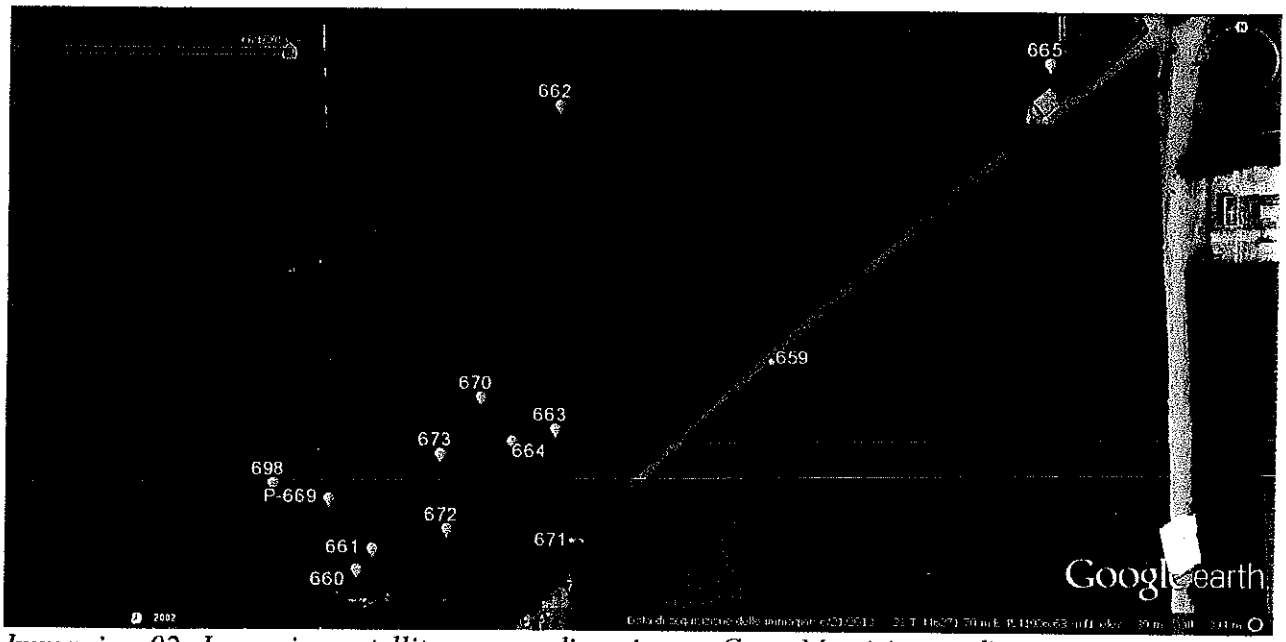


Immagine 02. Immagine satellitare area discarica ex Cava Monti ingrandita: con i segnalibri la posizione dei sondaggi (670-672-673) e dei prelievi (660-661-663-664) di materiali superficiali (rosa) e prelievi di acque (in blu, 665-662-669-698).

4. I sondaggi e prelievo campioni del 29 e 30 Gennaio 2014

Il giorno 29 Gennaio 2014 sono iniziati i carotaggi a secco a rotazione con l'esecuzione di n. 03 sondaggi geognostici (denominati GPS670, GPS672 e GPS673) e di uno a distruzione poi attrezzato a piezometro (GPS669) volti a ricostruire la profondità Sud dell'invaso ormai colmato e in rilevato e la natura dei materiali utilizzati a riempimento della ex Cava di tufo.

Sondaggio	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Profondità sond./camp.*	*Spess. riemp.°*	*Alt. dal pc*
GPS670	446218	4541897	12.0m/9.8m–11.8m	>12.0mm	2.0m
GPS672	446207	4541855	13.0m/8.6m–9.8m	11.0m	2.0m
GPS673	446205	4541879	11.5m/10.5m	10.5m	2.5m
GPS669^	446169	4541865	22.5m/16.5m	-	0

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T) – (^) Allestito a Piezometro, perforato il 31/01/14, campionato il 12/02/14
(°) Compreso il rilevato.

Sono stati prelevati cinque campioni di materiale solido riversato nell'ex invaso, in quest'ordine:

Campione N.1 siglato 670/-9.8m, prelevato in GPS670 alla prof. di -9.8m dal piano campagna;
Campione N.2 siglato 670/-11.8m, prelevato in GPS670 alla prof. di -11.8m dal piano campagna;
Campione N.3 siglato 672/8.6m, prelevato in GPS672 alla prof. di -8.6m dal piano campagna;

Campione N.4 siglato 672/9.8m, prelevato in GPS672 alla prof. di -9.8m dal piano campagna;
Campione N.5 siglato 673/10.5m, prelevato in GPS673 alla prof. di -10.5m dal piano campagna;

Sondaggio al punto GPS670:

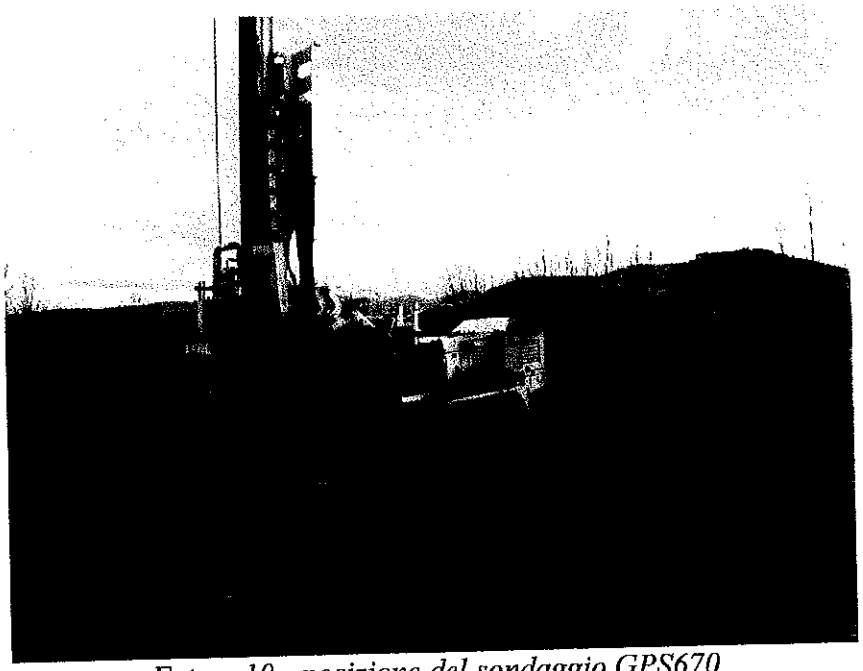


Foto n.10 - posizione del sondaggio GPS670

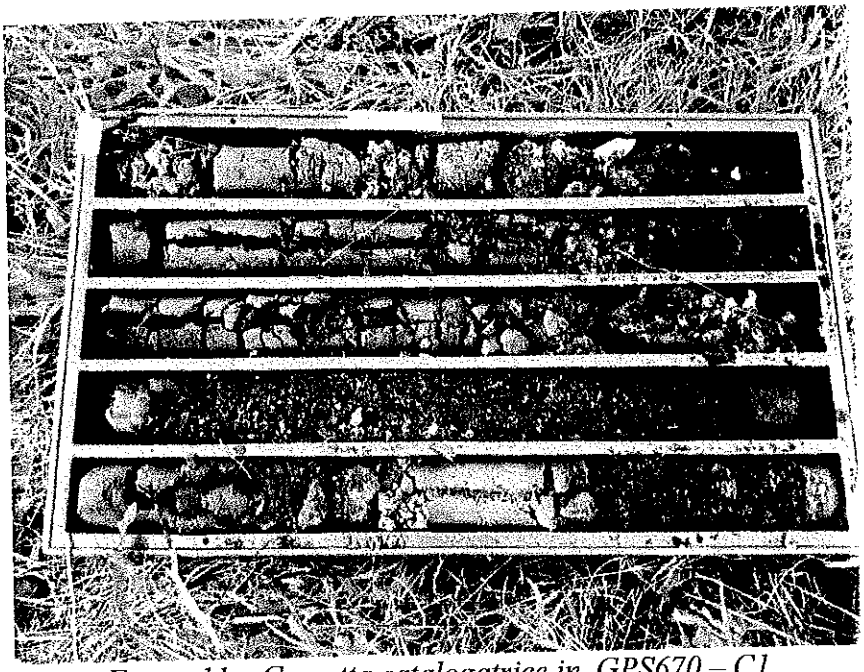


Foto n.11 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C1

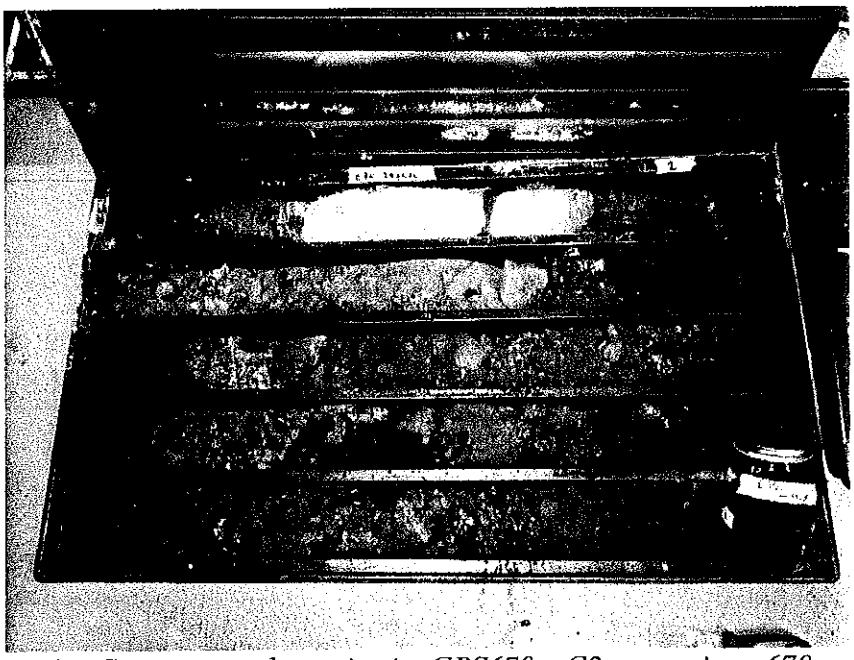


Foto n.12 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C2 e campione 670 a -9.8m

Foto n.13 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C3

Foto n.14 – Campione 670 a -11.8m

Stratigrafia di massima in GPS670

0.0 – 1.0m	materiale di riporto terrigeno sabbioso con clasti
0.5m	livello di scorie (piritiche)
1.0 – 1.4m	sabbie limose marroni
1.4 – 2.0m	scorie (piritiche)
2.0 – 3.0m	materiale di riporto terrigeno sabbioso con inerti e mattoni
3.0 – 4.0m	materiale tritovagliato fine, tipo *fluff* non ferroso (vedasi foto n.15)
4.0 – 4.7m	materiale di riporto terrigeno sabbioso con inerti
4.7 – 5.3m	materiale tritovagliato fine, tipo *fluff* non ferroso (vedasi foto n.15)
5.3 – 6.7m	cemento con materiale di riporto terrigeno
6.7 – 9.7m	scorie (piritiche)
9.7 – 10.0m	scorie (piritiche) rossastre con odore acido solforico, CAMPIONE1
10.0 – 11.0m	scorie (piritiche)
11.0 – 11.8m	scorie (piritiche) ora più scure (nere)
11.8 – 12.0m	scorie (piritiche) rossastre, fine sondaggio, CAMPIONE2.

La parete frana, i materiali antropici (come vedremo, rifiuti) continuano ancora, ma la sonda non scende. Non è stato rinvenuto il livello di tufo autoctono alla base ad indicare la base dell'invaso. Il sondaggio è avvenuto a circa +2.0m dal piano campagna circostante.

Il materiale tritovagliato fine, per un totale di 1.60m di spessore, è da classificare con codice:

CER.1912 rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti (ad esempio selezione, triturazione, compattazione, riduzione in pellet) non specificati altrimenti, ovvero con:

CER.191201 carta e cartone
CER.191204 plastica e gomma
CER.191207 legno diverso da quello di cui alla voce 191206
CER.191208 prodotti tessili

- Campione GPS670/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-1/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 9.8.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS670/-9.8	Arsenico: 2102 (42), Cadmio: 266 (17.7), Nichel: 561 (1.1), Piombo: 26633 (26.6), Rame: 6027 (10), Zinco 3084 (2.1) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Arsenico, Cadmio e Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

NOTA: il giorno dopo la trivellazione, nel perforo si è rilevata una notevole fuoriuscita di gas dal tipico odore di acido solforico e di fenoli. Con una sonda è stato misurata la temperatura dell'aria a 10cm dal punto di emissione in atmosfera, di circa 33.1°C.

Foto n.15 – esempio di fluff fine non met. in superficie, come quello ritrovato in 670

Foto n.16 – La fumarola dal GPS670 il giorno dopo la perforazione

- Campione GPS670/-11.8m - Rapporto di prova n. 89-2/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 11.8.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS670/-11.8	Arsenico: 277 (5.5), Cadmio: 25 (1.7), Mercurio: 9.2 (1.8), Piombo: 25411 (25.4), Rame: 4928 (8.2)* *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi in ex Cava Monti (da identificare) entro cui ricade il sondaggio in GPS670 (X:446218, Y:4541897), per immissione di rifiuti Speciali Pericolosi nel sottosuolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Sondaggio al punto GPS672:

Foto n.17 - posizione del sondaggio GPS672

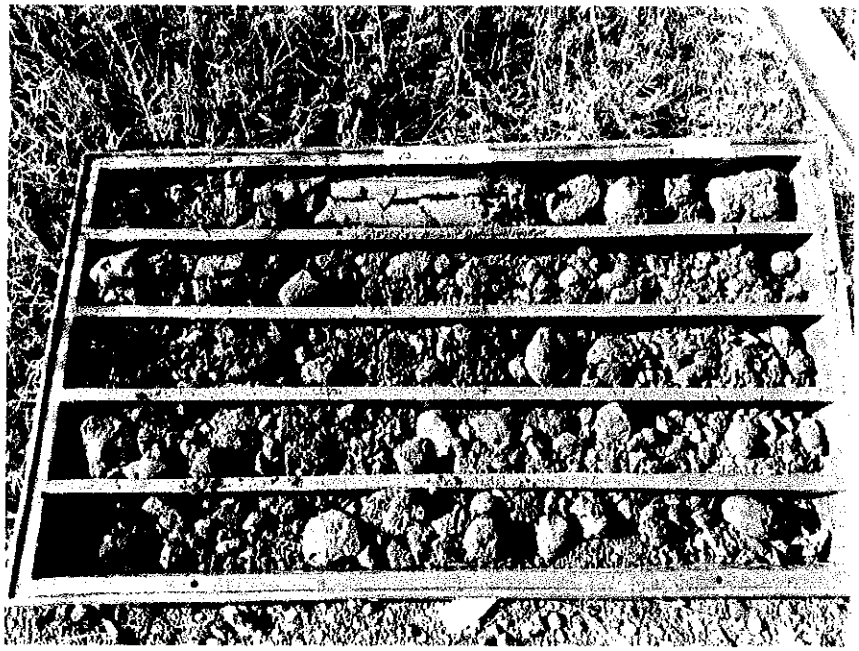


Foto n.18 – Cassetta catalogatrice in GPS672 – C1

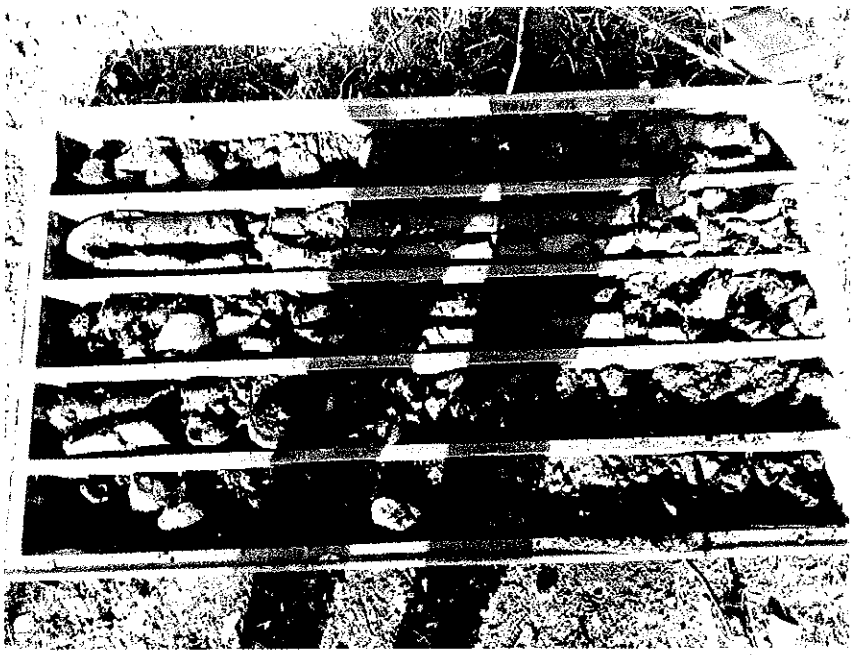


Foto n.19 – Cassetta catalogatrice in GPS672 – C2

Foto n.20 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C3

Foto n.21 – Campioni 672 a -8.6m e -9.8m

Stratigrafia di massima in GPS672

0.0 – 0.7m	materiale di riporto terrigeno tipo terreno agrario
0.7 – 1.2m	materiale tritovagliato fine, tipo *fluff* non ferroso
1.2 – 1.5m	scorie (piritiche) rossastre
1.5 – 5.8m	scorie (piritiche) ferrose scure nerastre
5.8 – 6.8m	inerti di demolizione in sabbie marroni sature (probabile fase di fondo-invaso)
6.8 – 7.5m	limo grigio scuro con inerti e plastica (-6.9m), sempre saturo
7.5 – 8.0m	sabbie marroni sature (da -5.8 a -7.8m tutto saturo)
7.80m	sacchetti di plastica e vetro (-8.0m)
8.0 – 9.3m	sabbie marroni con poche scorie o clasti di roccia coerente. CAMPIONE3
9.3 – 9.7m	scorie (piritiche) grigie
9.7 – 10.0m	scorie (piritiche) rossastre fini. CAMPIONE4
10.0 – 11.0m	scorie (piritiche) ora più scure (nere)
11.0 – 13.0m	tufo marrone grigio autoctono fortemente alterato. Fine sondaggio

In questo sondaggio si sono ritrovate ancora molte scorie di pirite. Il sondaggio è avvenuto a circa +2.0m dal piano campagna circostante.

Il materiale tritovagliato fine, per un totale qui di 0.50m di spessore, è da classificare con i codici CER già indicati per il campione al sondaggio precedente.

- Campione GPS672/-8.6m - Rapporto di prova n. 89-3/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 8.6.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame, Stagno, Zinco.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS672/-8.6	Arsenico: 475 (9.5), Cadmio: 199 (13.3), Piombo: 25300 (25.3), Rame: 1687 (2.8), Stagno 782 (2.2), Zinco 2453 (1.6) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

- Campione GPS672/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-4/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 9.8.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame, Stagno, Zinco.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS672/-9.8	Arsenico: 416 (8.3), Cadmio: 186 (12.4), Piombo: 35842 (35.8), Rame: 1290 (2.2), Stagno: 692 (2), Zinco 2007 (1.3) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi in ex Cava Monti (da identificare) entro cui ricade il sondaggio in GPS672 (X: 446207, Y: 4541855), per immissione di rifiuti Speciali Pericolosi nel sottosuolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Sondaggio al punto GPS673:

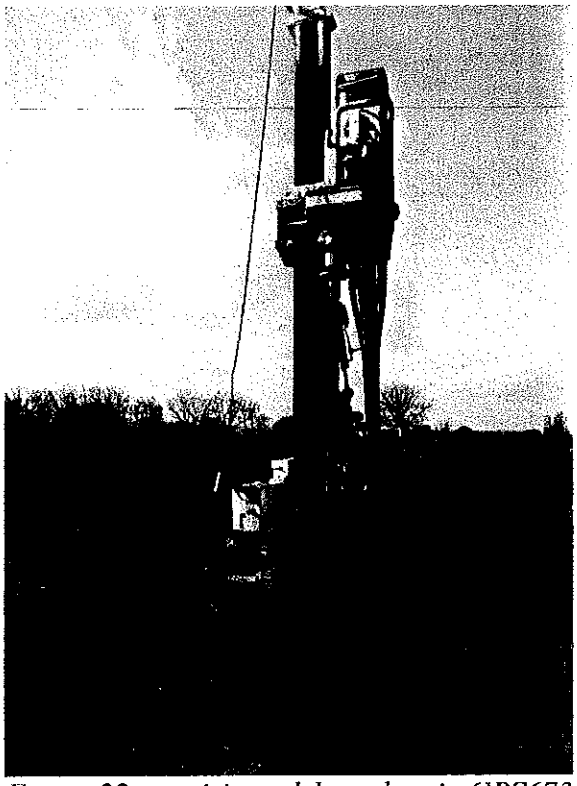


Foto n.22 - posizione del sondaggio GPS673

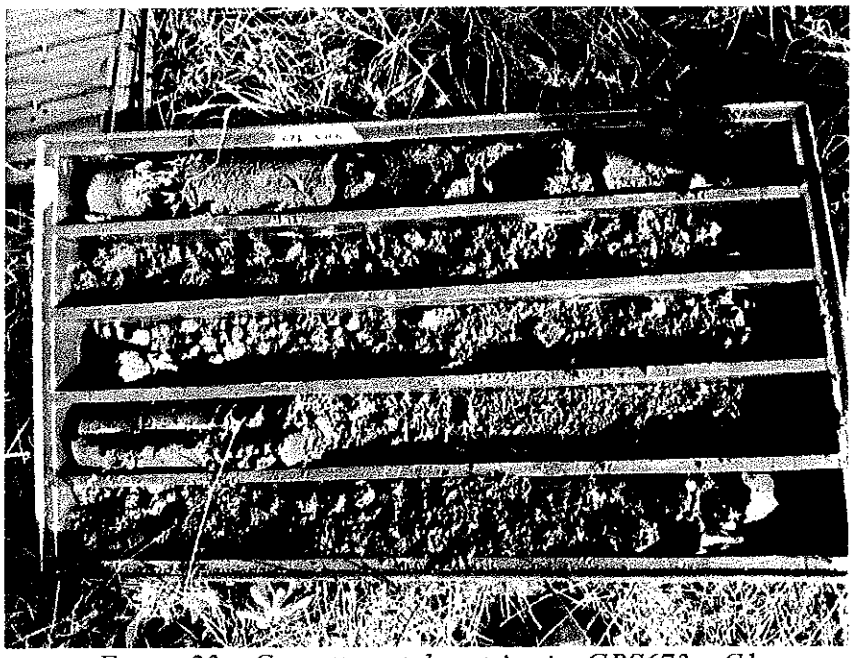


Foto n.23 – Cassetta catalogatrice in GPS673 – C1

Foto n.24 – Cassetta catalogatrice in GPS673 – C2

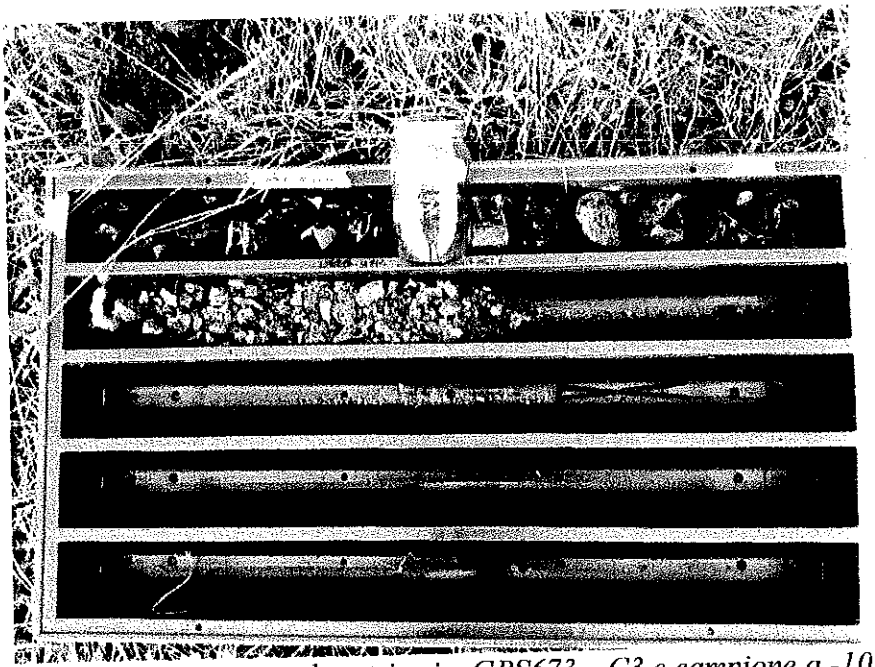


Foto n.25 – Cassetta catalogatrice in GPS673 – C3 e campione a -10.5

Stratigrafia di massima in GPS673

0.0 – 3.3m	inerti di demolizione in matrice sabbiosa marrone con mattonelle
3.3 – 4.7m	triturato di legnetti, plastica e brecciolina, marrone
4.7 – 5.7m	sabbie marroni di riporto con blocchi di cemento
5.7 – 10.5m	pezzi di plastica policromi di carcasse di batterie e altro (CAMPIONE5 preso alla base delle batterie)
10.5 – 11.50m	tufo marrone molto disgregato, friabile, quasi sabbia tufacea autoctona, fine sondaggio.

In questo sondaggio non si sono ritrovate le scorie di pirite, ma quasi 5m di spessore di materiale plastico riconducibile a carcasse di batterie ammassate nel sottosuolo. Il sondaggio è avvenuto a circa +2.5m dal piano campagna circostante.

- Campione GPS673/-10.5m - Rapporto di prova n. 89-5/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 10.5.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Cadmio, Mercurio, Piombo, Idrocarburi pesanti.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS673/-10.5	Cadmio: 33 (2.2), Mercurio 28 (5.6) Piombo: 13473 (13.5), Idrocarburi pesanti 3391 (4.5) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

Ricordiamo altresì che le batterie sono attualmente rifiuti speciali pericolosi "*ab origine*", CER.16 06 batterie ed accumulatori:

CER.16 06 01 * batterie al piombo
CER.16 06 03 * batterie contenenti mercurio
CER.16 06 06 * elettroliti di batterie ed accumulatori, oggetto di raccolta differenziata.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi in ex Cava Monti (da identificare) entro cui ricade il sondaggio in GPS673 (X: 446205, Y: 4541879), per immissione di rifiuti Speciali Pericolosi nel sottosuolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Foto n.26 – I campioni in laboratorio

Breve commento sui sondaggi in Cava Monti

I sondaggi effettuati in cava Monti hanno messo in evidenza due principali categorie di rifiuti: le scorie piritiche e le batterie (accumulatori) e tutti i campioni da noi analizzati hanno confermato la presenza di Rifiuti Speciali Pericolosi. Vedremo anche che la gran quantità di Manganese ritrovata nel Piezometro da noi perforato è indice di contaminazione di batterie a secco (le zinco-carbone, che sfruttano proprio il Manganese). Ricordiamo inoltre che con Circolare MATT del 30/06/05 si sottolineava ulteriormente che il limite dell'Arsenico delle scorie piritiche per il loro riutilizzo è di 990mg/kg, qui ampiamente superato, quindi tale materiale NON può comunque essere riutilizzato come riempimento. Descrizione accurata del carico contaminante dei rifiuti estratti durante i carotaggi verrà effettuata durante l'Analisi dl Rischio più avanti nel testo.

5. – Perforazione e allestimento Piezometro, margine Ovest Cava Monti, denominato GPS669 e primo prelievo di acqua.

Il piezometro al punto GPS669:

In questa posizione[4] è stato perforato un piezometro appositamente per monitorare la falda acquifera subito al bordo Ovest dell'area di cava riempita con i rifiuti appena descritti. In questa posizione ci troviamo a valle idrologico dell'area in studio. Il piezometro è stato inizialmente perforato il 29 gennaio 2014, perforazione proseguita il 31 gennaio 2014 sino alla profondità di -22.5m dal piano campagna (diametro 101mm) con l'inserimento di un tubo spiralato in PVC innestato a bicchiere, di 4 pollici di diametro.

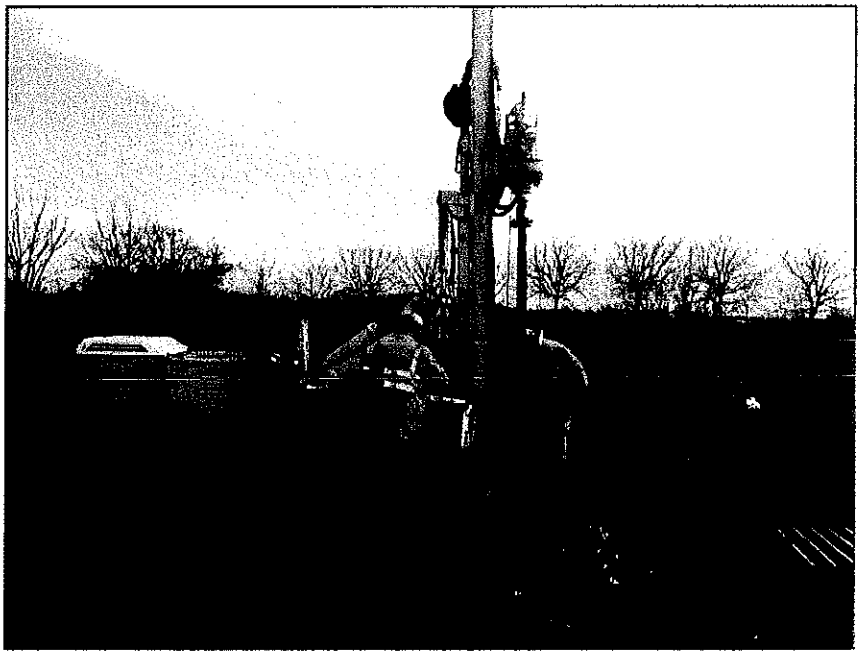


Foto n.27 – Il punto di perforazione GPS669.

Il primo campionamento è avvenuto il 12 Febbraio 2014, dopo quindi 12 giorni dalla perforazione, per lasciare il tempo affinché l'acqua entro il perforo si stabilizzasse.
Il livello piezometrico registrato in tale data è stato di -14.3m dal margine superiore del boccapozzo che è a 40cm sopra il piano campagna (livello piezometrico si attesta quindi a -13.9m dal pc). Lo spurgo è avvenuto con una pompa ad immersione alimentata da batteria, con una portata di circa 2 litri al minuto. Lo spurgo è durato un'ora e sino a quando comunque non si è stabilizzata la conducibilità misurata con strumento portatile a intervalli di 20min (1900 µS/cm). Ugualmente è stata misurata la temperatura dell'acqua, pari a circa 24°C, ovvero una temperatura molto maggiore del normale per la falda in zona.

- Campione GPS669 – Rapporto di Prova n.126-3/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

[4] Si vedano le coordinate nella Tabella precedente.

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS669/1	Ferro: 1000 (5), Manganese 8400 (168)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Foto n.28 – Il punto di campionamento GPS669.

Foto n.29 – Il campione GPS669/1 in laboratorio

Si conferma la presenza di metalli pesanti di origine antropica nell'acquifero.

Che comporta la seguente ipotesi di reato:

- a carico della Proprietà di ex Cava Monti (da identificare), al margine della quale ricade la posizione del Piezometro GPS669, per aver *potenzialmente* contaminato la falda acquifera sottostante, mediante l'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e

mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

NOTA tecnica sulla Normativa Ambientale DLgs 152/06 e sul II Correttivo (DLgs. 04/08).

Col nuovo T.U.A., nel caso di accertamenti analitici che individuino un inquinamento dell'acqua sotterranea o del suolo/sottosuolo, siamo passati dai previgenti limiti tabellari del DM 471/99, ad un approccio di "*soglia di attenzione*" o meglio definita, di "*Concentrazione Soglia di Contaminazione*" CSC, al cui superamento, rispetto i limiti indicati nel TUA, consegue l'obbligo di Caratterizzazione del sito che può condurre alla determinazione delle CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio), attraverso l'analisi di Rischio Sito Specifica. Solo se superati tali valori (di CSR), scatta l'obbligo di messa in sicurezza e di bonifica dell'area. Infatti, ricordiamo che il superamento delle CSC non implica necessariamente la bonifica, ma la caratterizzazione del sito e l'Analisi di Rischio. Il suolo ed il sottosuolo e la falda (solo acque non superficiali), al superamento della CSC anche per un solo parametro, sono quindi "*potenzialmente contaminati*" sino a quando non sarà l'analisi di Rischio a stabilire se ci troviamo alla presenza di un sito "*contaminato*" col superamento anche di un solo parametro delle CSR o se il sito è da intendersi "*non contaminato*", anche se in presenza di superamento delle CSC ma non delle relative CSR.

Il II correttivo del TUA (DLgs. 04/08) pone nuove indicazioni all'analisi di Rischio dei siti contaminati, ma lo fa SOLO per le acque sotterranee. Descriviamo ora il punto del II Correttivo che ci può interessare, riportando l'intero Art. 43 e 43-bis del DLgs 04/08:

((**43.** All'allegato I al Titolo V della parte Quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006 "*Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica*", nella voce relativa alle "*Componenti dell'analisi di rischio da parametrizzare*", trattino relativo al punto di conformità per le acque sotterranee, le parole da "*rappresenta il punto fra la sorgente*" a "*dalla sorgente di contaminazione*" sono sostituite dalle seguenti: ""*Il punto di conformità per le acque sotterranee rappresenta il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale (ecologico, chimico e/o quantitativo) del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali, secondo quanto previsto nella parte Terza (in particolare articolo 76(*)) e nella parte Sesta del presente decreto (in particolare articolo 300(**)). Pertanto in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'allegato 5 della parte quarta del presente decreto. Valori superiori possono essere ammissibili solo in caso di fondo naturale più elevato o di modifiche allo stato originario dovute all'inquinamento diffuso, ove accertati o validati dalla Autorità pubblica competente, o in caso di specifici minori obiettivi di qualità per il corpo idrico sotterraneo o per altri corpi idrici recettori, ove stabiliti e indicati dall'Autorità pubblica competente, comunque compatibilmente con l'assenza di rischio igienico-sanitario per eventuali altri recettori a valle. A monte idrogeologico del punto di conformità così determinato e comunque limitatamente alle aree interne del sito in considerazione, la concentrazione dei contaminanti può risultare maggiore della CSR così determinata, purché compatibile con il rispetto della CSC al punto di conformità nonché compatibile con l'analisi del rischio igienico sanitario per ogni altro possibile recettore nell'area stessa*"; al trattino relativo ai criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell'indice di rischio, le parole da "*1 x 10^{-5}*" a "*(1)*" sono sostituite con le parole "*1 x 10^{-6}*" come valore di rischio incrementale accettabile per la singola sostanza cancerogena e $1x10^{-5}$ come valore di rischio incrementale accettabile cumulato per tutte le sostanze cancerogene, mentre per le sostanze non cancerogene si applica il criterio del non superamento della dose tollerabile o accettabile (ADI o TDI) definita per la sostanza (Hazard Index complessivo 1)"".

43-bis. Al comma 4 dell'articolo 242, le parole "*I criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono riportati nell'allegato 1 alla parte quarta del presente decreto*" sono sostituite con le seguenti: "*I criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono stabiliti con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con i Ministri dello sviluppo economico e della salute entro il 30 giugno 2008. Nelle more dell'emanazione del predetto decreto, i criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono riportati nell'allegato 1 alla parte quarta del presente decreto*")).

Riportiamo i due articoli citati:

(*) Art. 76 Dlgs 152/06: Obiettivo di qualità ambientale e Obiettivo di qualità per specifica destinazione.
Disposizioni generali. 1. Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, la parte terza del presente decreto individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici di cui all'articolo 78, da garantirsi su tutto il territorio nazionale.
2. L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.
3. L'obiettivo di qualità per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idoneo ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita dei pesci e dei molluschi. 4. In attuazione della parte terza del presente decreto sono adottate, mediante il Piano di tutela delle acque di cui all'articolo 121, misure atte a conseguire gli obiettivi seguenti entro il 22 dicembre 2015: a) sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono"; b) sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'allegato 1 alla parte terza del presente decreto; c) siano mantenuti o raggiunti altresì per i corpi idrici a specifica destinazione di cui all'articolo 79 gli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui all'allegato 2 alla parte terza del presente decreto, salvi i termini di adempimento previsti dalla normativa previgente. 5. Qualora per un corpo idrico siano designati obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione che prevedono per gli stessi parametri valori limite diversi, devono essere rispettati quelli più cautelativi quando essi si riferiscono al conseguimento dell'obiettivo di qualità ambientale; l'obbligo di rispetto di tali valori limite decorre dal 22 dicembre 2015. 6. Il Piano di tutela provvede al coordinamento degli obiettivi di qualità ambientale con i diversi obiettivi di qualità per specifica destinazione. 7. Le Regioni possono definire obiettivi di qualità ambientale più elevati, nonché individuare ulteriori destinazioni dei corpi idrici e relativi obiettivi di qualità.

(**) Art. 300 Dlgs 152/06: Danno ambientale.
1. È danno ambientale qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima. **2.** Ai sensi della direttiva 2004/35/Ce costituisce danno ambientale il deterioramento, in confronto alle condizioni originarie, provocato: a) alle specie e agli habitat naturali protetti dalla normativa nazionale e comunitaria di cui alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, recante norme per la protezione della fauna selvatica, che recepisce le direttive 79/409/Cee del Consiglio 2 aprile 1979; 85/411/Cee della Commissione del 25 luglio 1985 e 91/244/Cee della Commissione del 6 marzo 19.1 ed attua le convenzioni di Parigi del 18 ottobre 1950 e di Berna del 19 settembre 1979, e di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, recante regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/Cee relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, nonché alle aree naturali protette di cui alla legge 6 dicembre 1991, n. 394, e successive norme di attuazione; b) alle acque interne, mediante azioni che incidano in modo significativamente negativo sullo stato ecologico, chimico e/o quantitativo oppure sul potenziale ecologico delle acque interessate, quali definiti nella direttiva 2000/60/Ce, ad eccezione degli effetti negativi cui si applica l'articolo 4, paragrafo 7, di tale direttiva; c) alle acque costiere ed a quelle ricomprese nel mare territoriale mediante le azioni suddette, anche se svolte in acque internazionali; d) al terreno, mediante qualsiasi contaminazione che crei un rischio significativo di effetti nocivi, anche indiretti, sulla salute umana a seguito dell'introduzione nel suolo, sul suolo o nel sottosuolo di sostanze, preparati, organismi o microrganismi nocivi per l'ambiente.

Da ciò se ne deduce che il "*punto di conformità per le acque sotterranee*" ovvero il punto a valle idrogeologico nel quale deve essere garantito il ripristino dello stato originario dell'acquifero indagato, "*...deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'allegato 5 della parte quarta del presente decreto*".
In definitiva, nel punto di conformità, le CSR vengono ora fatte coincidere alle CSC, perciò il presente Correttivo elimina di fatto, per le acque sotterranee, l'analisi di Rischio e si ritorna all'approccio Tabellare della previgente normativa, per la definizione degli obbiettivi di bonifica, salvo le deroghe citate (riportate nel testo del Correttivo, all'Art. 43). Di questo ne teniamo ora conto al momento di attribuire le responsabilità della contaminazione dell'acquifero profondo studiato.

Considerando quindi questa Nota Tecnica e il II Correttivo (DLgs. 04/08), poiché il **Pozzo GPS669** per il quale si è accertato ora il superamento delle CSC per il Ferro e Manganese[5], questo in concentrazioni altissime, si trova al confine del sito oggetto dei possibili obbiettivi di bonifica e a

[5] Vedremo poi anche di Arsenico.

Valle idrogeologico del sito, qui si posiziona il punto di conformità dell'area di ex Cava Monti, ove le CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) coincidono con le CSC. Quindi, per il DLgs. 04/08 che modifica in tal senso il DLgs 152/06, non sussiste più in questo caso la necessità dell'Analisi di Rischio (AdR), pertanto la falda qui risulta contaminata. Comunque, a riprova e per considerare le dimensioni della contaminazione in atto e futura, l'AdR verrà effettuata in un capitolo dedicato più avanti.

L'ipotesi di reato già espressa poco prima, viene pertanto formulata **non per una "*potenziale contaminazione*", bensì per una "*contaminazione già compiuta*"**, ovvero:

- a carico della Proprietà dell'ex Cava Monti, a far data dall'inizio delle attività di riempimento dell'invaso[6] a tutt'oggi: contaminazione della falda acquifera sottostante, comportamento che si prolunga nel tempo e causato dall'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

Pertanto, a carico della Proprietà della ex Cava Monti:

- violazione dell'attuale DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.2 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 257 C.1, per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4. Inoltre violazione Art. 300, C.1 (danno ambientale), stesso Decreto.

A tal proposito, per la falda, poiché (Art.300 Dlgs 152/06) "*È danno ambientale qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima*" tale riferimento di ipotesi di reato è riconducibile in aggiunta all'art. 440 CP: "*Adulterazione e contraffazione di sostanze alimentari. - Chiunque corrompe o adultera acque o sostanze destinate all'alimentazione, prima che siano attinte o distribuite per il consumo, rendendole pericolose alla salute pubblica, è punito con la reclusione da tre a dieci anni [c.p. 28, 29, 32]*", in quanto non si rispetta qui il principio "*dell'utilità assicurata*"della risorsa naturale (la nostra Falda presso Cava Monti) presente o futuro che sia, reale o potenziale.

Ricordiamo ancora le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

[6] Poco prima del 1990.

FASE III ex Cava Monti:

Attività del 05-06 Marzo 2014

6. – Piezometro denominato GPS669, secondo prelievo di acqua.

7. – Prelievo acqua da pozzo agricolo, valle idrogeologico, denominato GPS698.

6. – Piezometro denominato GPS669, secondo prelievo di acqua

Foto n.30 – Il secondo campionamento del piezometro GPS669

Il secondo campionamento è avvenuto il 5 marzo 2014, dopo quindi tre settimane dal precedente, per lasciare il tempo affinché l'acqua entro il perforo si stabilizzasse ulteriormente.
Il prelievo questa volta è avvenuto con il solo campionatore manuale in alluminio, senza spurgo. Il primo pescaggio di liquido è stato buttato via, così come il materiale surnatante.

- Campione GPS669 – Rapporto di Prova n.193-2/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS669	Arsenico: 14 (1.4), Ferro: 1500 (7.5), Manganese 13.000 (260)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Si conferma l'ipotesi di reato formulata al primo prelievo, con l'aggravante che i valori sono in peggioramento e la comparsa dell'Arsenico: la presenza di Arsenico in falda oltre la Concentrazione Soglia, nonché il Manganese in concentrazioni altissime (260 volte la Soglia della Normativa) sono indice di una contaminazione in atto e diretta dai rifiuti immessi nell'invaso di Cava Monti. L'Arsenico ha origine dalle scorie piritiche immesse in Cava.

Ricordiamo che il Manganese, come biossido, è una sostanza nociva con Tossicità acuta (4):

CAS	CEE	EINECS	NOME	SIMB	R	S	CLASSIF1
1313-13-9	025-001-00-3	215-202-6	Biossido di Manganese	Xn	20/22	(2-)25	Xn R20/22

R 20 Nocivo per inalazione - H332 – Nocivo se inalato. (riferito a fumi)
R 22 Nocivo per ingestione - H302 – Nocivo se ingerito. (di solito riferito a polveri)

Tossicità acuta (4) (CE1272/08): 1% cioè 1 grammo su 100g. Questo limite di Tossicità acuta è riferito soprattutto all'ingestione inerenti le polveri e non per l'acqua eventualmente ingerita. La qualità dell'acqua in falda (DLgs 152/06) ha come limite 50 microgrammi per litro di Manganese.

Comunque, per colore, temperatura, salinità, (oltre che per questi parametri analizzati, tra i pochi scelti per snellire le indagini ed arrivare velocemente alla verifica del problema) l'acqua qui campionata al margine Ovest, a valle idrogeologico del sito oggetto di accertamenti (e poi di eventuale Bonifica) **si caratterizza come fortemente raggiunta direttamente dal percolato prodotto dai rifiuti immessi in cava Monti**. E' stato pertanto necessario calcolare il *plumen* della contaminazione dell'acquifero (si veda poco più avanti), con la relativa diffusione dei contaminanti. Ricordiamo che il manganese è il metallo principale delle pile a secco zinco-carbone.

7. – Prelievo acqua da pozzo agricolo, valle idrogeologico, denominato GPS698

Foto n.31 – Il campionamento del pozzo GPS698

Il 06 Marzo è stato campionato il pozzo poco a valle idrogeologico di qualche metro (19m) dal Piezometro, con l'ausilio della pompa azionata dalla puleggia di un trattore: 10min di spurgo con portata una portata di circa 10 litri/min. Il contadino dichiara che il perforo raggiunge circa 40m di profondità dal pc e la pompa è posizionata a -25m circa. Sono le stesse caratteristiche morfologiche incontrate al pozzo agricolo GPS665. L'acqua si presentava fredda, circa 11°C, molto più fredda di quella al Piezometro distante pochi metri. Questo dimostra la presenza di una falda sottostante a quella entro cui pesca il piezometro di Cava Monti. L'acqua qui estratta si presenta come il mescolamento di due falde sovrapposte, con maggior presenza di acqua proveniente da quella più profonda.

- Campione GPS698 – Rapporto di Prova n.193-1/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06, tra quelli indagati:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS698	Manganese 740 (14.8)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Si conferma la presenza di metalli pesanti di origine antropica nell'acquifero.

Che comporta la seguente ipotesi di reato:

- a carico della Proprietà di ex Cava Monti (da identificare), subito a valle idrogeologico della quale ricade la posizione del pozzo agricolo GPS698, per aver *potenzialmente* contaminato la falda acquifera sottostante, mediante l'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

Dopo l'Analisi del Rischio effettuata più avanti nel Testo, la "*potenziale*" contaminazione qui osservata verrà convertita come "*reale*" contaminazione.

NOTE: la presenza anche in questo pozzo di elevate concentrazioni di Manganese, univocamente riconducibili alla presenza di rifiuti immessi nella Cava Monti, dimostra che la contaminazione è significativa, poiché l'acqua, sebbene mescolata con quella di un acquifero confinato sottostante, risulta comunque fortemente contaminata da questo metallo pesante, quasi 15 volte la Soglia della Normativa.

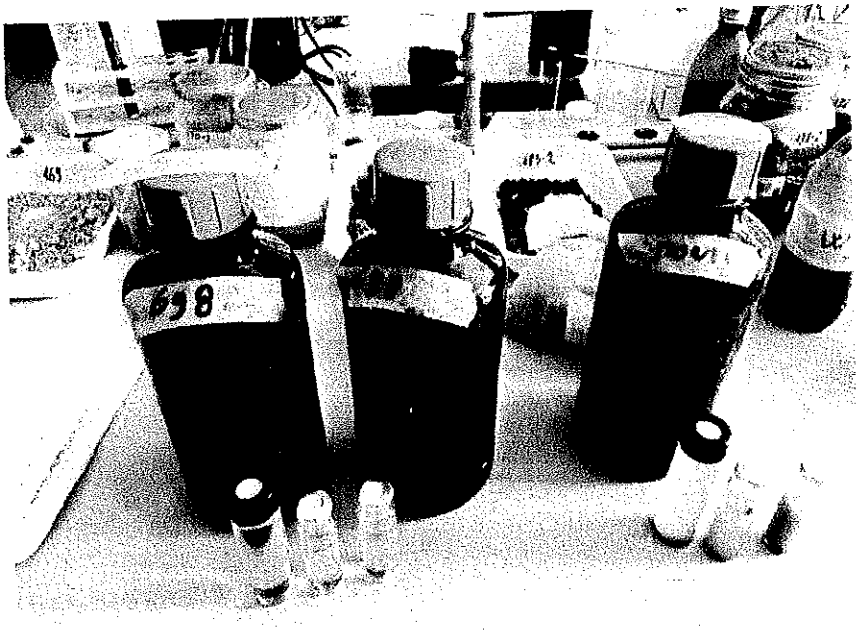


Foto n.32 – I campioni GPS698 e 669/2 (Monti) in laboratorio

FASE IV ex Cava Monti:

Attività del 25 Marzo 2014. Questa giornata è stata dedicata al prelievo di acque da due pozzi, come elencato di seguito, ed alla campagna di misurazione satellitare del piano di campagna dei pozzi,

per risalire all'altezza della falda sul livello del mare e calcolare così i parametri idrologici di nostro interesse.

8. – Piezometro denominato GPS669, terzo prelievo di acqua.

9. – Prelievo acqua da pozzo privato, valle idrogeologico, denominato GPS700.

10. – Campagna di rilevamento cartografico satellitare GPS

8. – Piezometro denominato GPS669, terzo prelievo di acqua

Di seguito la fase della misurazione del livello piezometrico con sondino acustico: -13.67m dal piano campagna.

Foto n.33 – Campionamento e misurazione del livello piezometrico in GPS669/3 (Piezo Monti).

Il terzo campionamento è avvenuto 20 giorni dopo il precedente, quindi sempre dopo tre settimane di attesa, per lasciare il tempo affinché l'acqua entro il perforo si stabilizzasse ulteriormente. Il prelievo è avvenuto con pompa elettrica, senza spurgo, a bassa portata.

- Campione GPS669 – Rapporto di Prova n.292/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS669	Manganese 4.700 (94)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Si conferma ulteriormente l'ipotesi di reato formulata al primo e secondo prelievo, alta concentrazione di Manganese, con la peculiarità che adesso il ferro risulta essere assente e la conducibilità diminuita, avvicinandosi ai valori più consoni per la zona, ma ancora alti (ora qui di 1230 µS/cm). Assente anche l'Arsenico. Nella Tabella che segue, mettiamo in relazione i parametri, tra quelli indagati, che superano la CSC della Normativa, durante i tre prelievi:

Nome camp.	*Data prel*	*Cond.*	*As*	*Fe*	*Mn*	*livello*	*Spurgo/pompa*
GPS669/1	13/02/14	1874	5.1	1.000	8.400	-13.90	Si – 1 ora/elettrica
GPS669/2	05/03/14	3550	14.0	1.500	13.000	-	No/manuale
GPS669/3	25/03/14	1230	4.7	<10	4.700	-13.67	No/elettrico

Questo dato riassuntivo permette di fare alcune considerazioni:

- il risultato analitico dipende dalla modalità di spurgo in fase di campionamento;
- la presenza di Arsenico e Ferro è univocamente riconducibile alla contaminazione da scorie di pirite immesse in Cava Monti e rinvenute sia in superficie, sia nei carotaggi;
- il livello della falda, dato il perpetrarsi delle precipitazioni, tra febbraio e marzo 2014, è salito di 23cm;
- la presenza del Manganese è correlata alla presenza in Cava Monti di pile immesse al suo interno.

Il Manganese si conferma in concentrazioni altissime (94 volte la Soglia della Normativa), indice di una contaminazione in atto e diretta dai rifiuti immessi nell'invaso di Cava Monti.

9. – Prelievo acqua da pozzo privato, valle idrogeologico, denominato GPS700.

Lo stesso giorno era in previsione di campionare nuovamente il pozzo a monte idrogeologico di Cava Monti, il GPS675 (circa 566m a monte rispetto al nostro piezometro, si veda l'Immagine n.03, estrema destra) ed il suo livello freatico che il 13/02/14 si attestava a circa -16.50m dal piano campagna. Questo pozzo fa parte del monitoraggio di altro Sito d'indagine e quindi non ne riportiamo le informazioni complete. V'è però da dire che, trattandosi di pozzo a monte idrogeologico e lontano da eventuali dirette interferenze con l'area di Cava Monti, l'analisi chimica ci permette di stabilire il fondo naturale in zona, almeno per quei parametri traccianti per il nostro studio in Cava Monti.

- Campione GPS675 – Rapporto di Prova n.126-1/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06: nessuno.

Fondo naturale	*data*	*Conducib.*	*As*	*Fe*	*Mn*
GPS675	13/02/14	955	3.5	<10	<5

Ferro e Manganese, subito a Monte idrologico di Cava Monti e lontano da ipotetiche interazioni, sono assenti e l'Arsenico ha un valore di 3.5 microgrammi litro che è inferiore del 25% del valore più basso riscontrato nel Piezometro presso Cava Monti (GPS669).

Possiamo pertanto dire che la falda acquifera arriva sotto Cava Monti con i parametri da noi utilizzati come traccianti (As, Fe, Mn) entro i limiti della Normativa, e ne esce verso Valle idrogeologico con valori che superano, nel caso del Manganese, di ben 260 volte la soglia della Normativa. L'arricchimento di questi contaminanti è quindi univocamente riconducibile al materiale immesso in Cava Monti.

Come dicevamo, il 25/03/14 il pozzo GPS675 risultava saldato in superficie, impedendo qualunque manovra di accesso e campionamento.

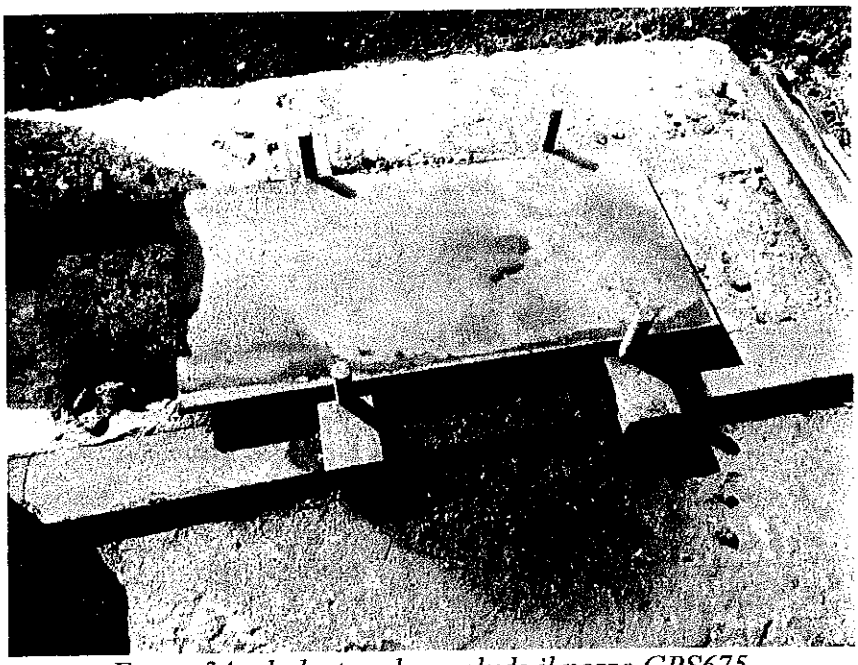


Foto n.34 – la lastra che occlude il pozzo GPS675.

Andando poi ancora più a valle idrologico (a 386m dal Piezometro Monti), si arriva al pozzo GPS700 (presso una concessionaria del gruppo FIAT) campionato il 25/03/14. La sua posizione geometrica viene descritta più avanti con la campagna GPS.

Foto n.35 – Campionamento e misurazione del livello piezometrico in GPS700.

In questo Pozzo è avvenuto un doppio prelievo, uno con campionatore manuale, come in foto, onde ripetere le condizioni di altri prelievi da noi effettuati (campione GPS700) ed uno con la pompa elettrica in uso alla Concessionaria, pescando un'acqua a profondità sconosciuta (campione

GPS700B, comunque a profondità maggiore). Contemporaneamente è stato effettuato la misura del livello freatico (-10.70m) e la misurazione GPS del piano campagna.

- Campione GPS700 e 700B – Rapporto di Prova n.292/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS700	Manganese 200 (4)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Nome camp.	*data*	*cond*	*As*	*Fe*	*Mn*	*livello*	*Spurgo/pompa/prof*
GPS700	25/03/14	950	2.3	<10	200	-10.70	No-manuale/-12
GPS700B	25/03/14	1060	0.6	<10	<5	-	Si – 10min/elettrica/?

Si osservano più cose

- il campionamento manuale si riferisce al prelievo di acqua dal primo acquifero (quello riconducibile al Piezometro Monti, e comunque in contatto anche con acqua più profonda): persistenza ancora di Manganese, quattro volte la soglia della normativa, e siamo a 386m a valle idrogeologico da Cava Monti (si veda a riguardo lo studio della dispersione in falda dei contaminanti);
- Arsenico tende a diminuire (in proporzione) attestandosi su valori naturali per l'area; il Ferro si annulla, a dimostrazione che i due elementi non sono correlabili nelle loro concentrazioni;
- La pompa elettrica, data anche la lieve differenza di conducibilità tra le due acque, pesca maggiormente dall'acquifero più profondo, confinato, e non raggiunto dalla contaminazione.

Si conferma ancora a 386m a valle idrogeologico da Cava Monti la presenza di metalli pesanti di origine antropica nell'acquifero, univocamente riconducibile al materiale immesso in Cava Monti.

Ciò comporta la seguente ipotesi di reato:

- a carico della Proprietà di ex Cava Monti (da identificare), subito a monte idrogeologico del pozzo GPS700, per aver *potenzialmente* contaminato la falda acquifera sottostante, mediante l'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

Dopo l'Analisi del Rischio effettuata più avanti nel Testo, la "*potenziale*" contaminazione qui osservata verrà convertita come "*reale*" contaminazione.

Foto n.36 – I Campioni GPS700 e 700B e Monti/3 in laboratorio

10. – Campagna di rilevamento cartografico satellitare GPS

Lo studio idrogeologico con ricostruzione della falda acquifera viene descritto qui in forma sintetica: facciamo cenno ad una breve ricostruzione dell'acquifero. Per far ciò, è stata avviata una campagna di misurazione con GPS differenziale (vedasi Immagine seguente), per quotare con precisione centimetrica i boccapozzo dei piezometri utilizzati per i campionamenti. Contestualmente sono state rilevate le profondità piezometriche da ogni foro con sondino acustico.

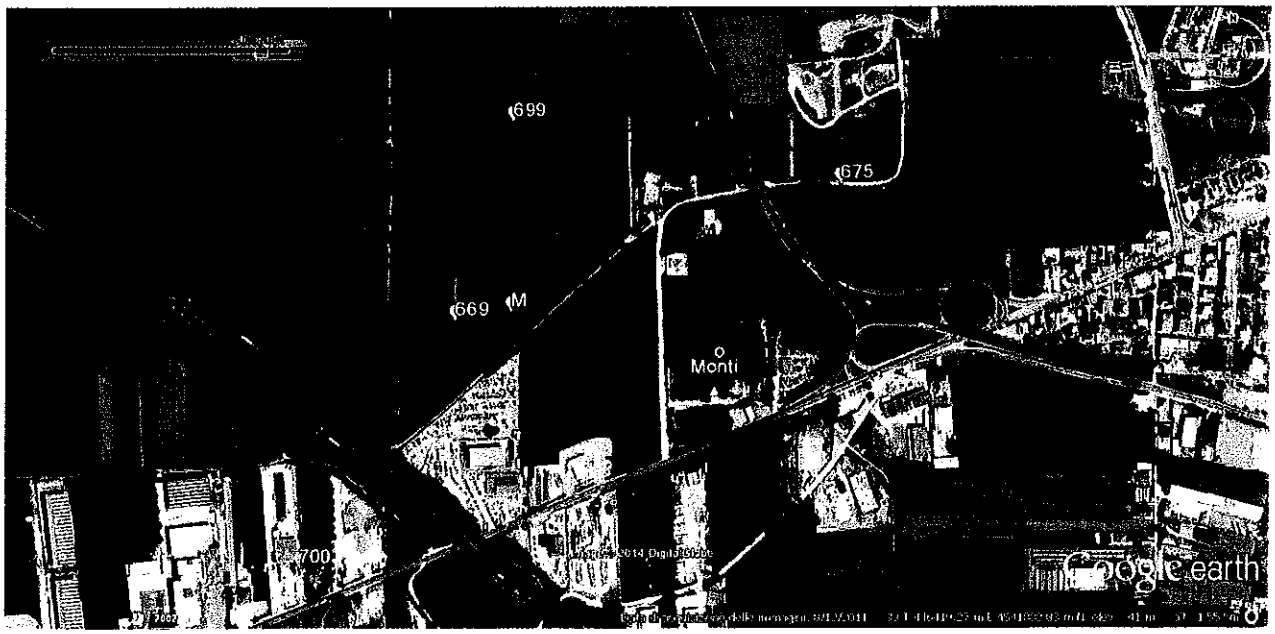


Immagine 03: posizione dei quattro punti di rilevamento satellitare e posizione del Master (M)

Foto 37: il punto trigonometrico Zero Topografico (M) di triangolazione GPS

	CAVA MONTI- MADDALONI (CE)		
SISTEMA DI RIFERIMENTO GAUSS- BOAGA			
PIEZOMETRO	**EST**	**NORD**	**QUOTA (m s.l.m.)**
PZ1BP (669)	2466174,462	4541868,670	39,9901
PZ1PC (669)	2466174,011	4541868,813	39,8275
PZ2BP (700)	2465951,730	4541549,574	36,3577
PZ2PC (700)	2465951,949	4541550,126	36,8642
PZ3PC (675)	2466667,400	4542067,281	43,3684
PZ4PC (699)	2466254,939	4542157,210	44,3317
SISTEMA DI RIFERIMENTO WGS84			
PIEZOMETRO	**EST**	**NORD**	**QUOTA ellissoid.**
PZ1BP (669)	14° 21' 34.793190"	41° 1' 34.247445"	95.9897
PZ1PC (669)	14° 21' 34.773849"	41° 1' 34.251986"	95.8271
PZ2BP (700)	14° 21' 25.356856"	41° 1' 23.846793"	92.3578
PZ2PC (700)	14° 21' 25.366067"	41° 1' 23.864761"	92.8643
PZ3PC (675)	14° 21' 55.838564"	41° 1' 40.804921"	99.3691
PZ4PC (699)	14° 21' 38.148444"	41° 1' 43.623231"	100.3303

Suffissi Piezo: xxxBP= Bocca Pozzo; xxxPC= Piano Campagna

Di seguito i valori un UTM (WGS84) dei punti trigonometrici e l'altezza della falda in metri dal livello del mare, immessi nel software di modellazione (si veda più avanti):

Pozzo	*X*	*Y*	*Falda (m)*
GPS669	446169	4541865	26,17
GPS700	445947	4541549	25,66
GPS675	446663	4542061	26,87
GPS699	446252	4542152	26,83

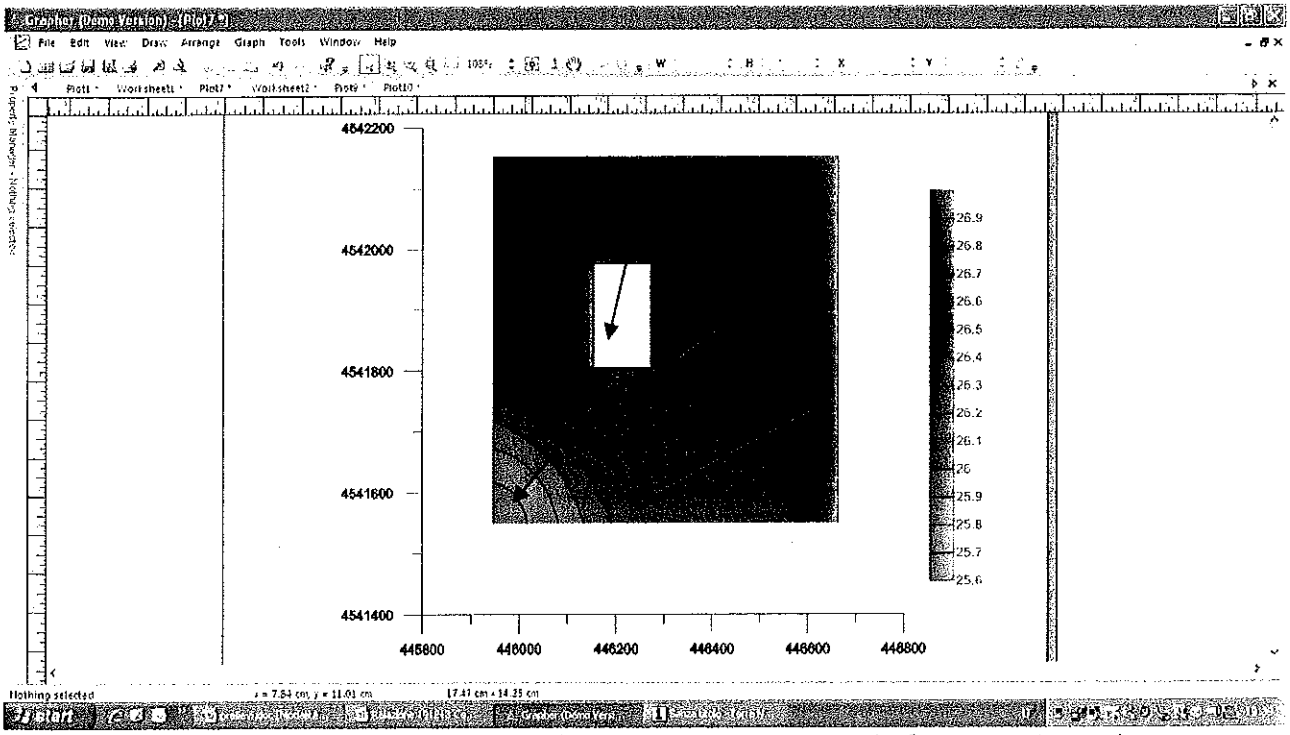
Foto 38: il punto trigonometrico in GPS700

Foto 39: il punto trigonometrico in GPS675

Foto 40: il punto trigonometrico in GPS699

Lo studio della Falda acquifera

Abbiamo quindi immesso in un particolare *software* (Grapher v.9.4.819 della Golden Software) le coordinate metriche dei quattro pozzi descritti in Tabella sopra, con le rispettive quote assolute del livello piezometrico misurato in foro rispetto al livello del mare. Il *software* ha restituito l'elaborazione sottostante:

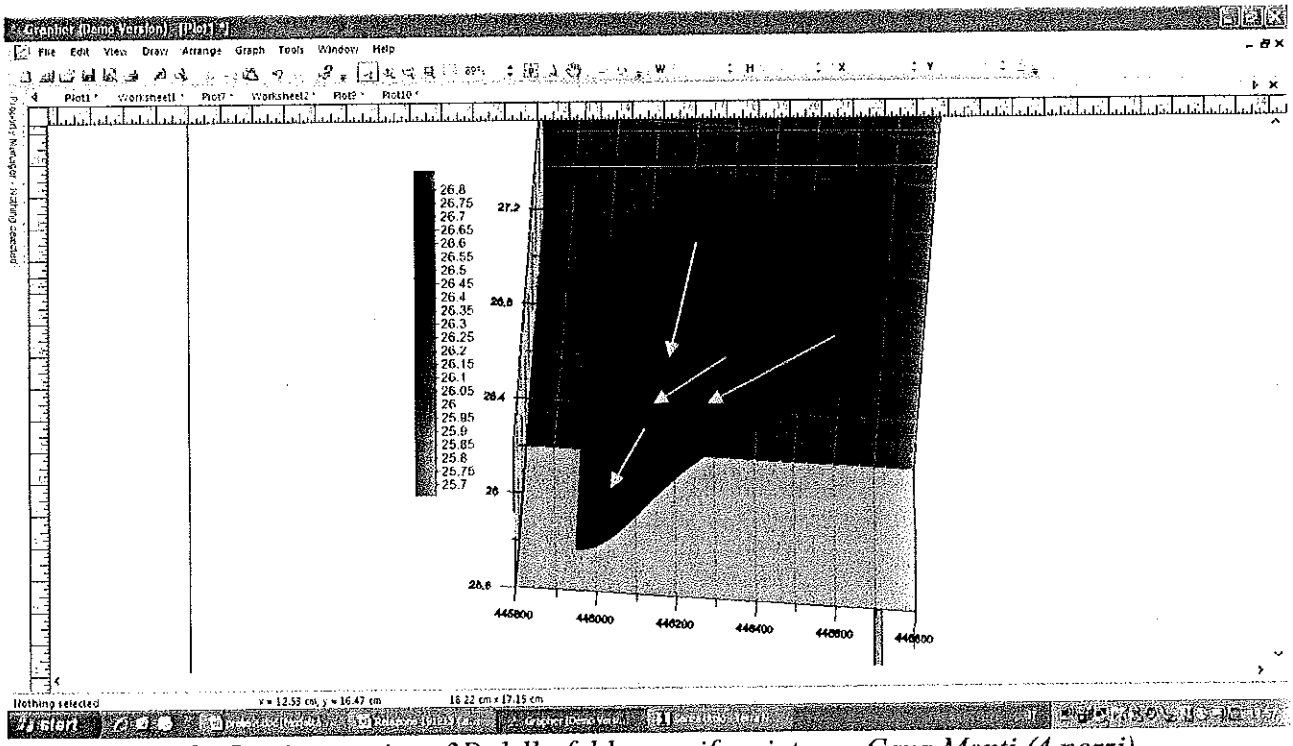


41 - La ricostruzione 2D della falda acquifera intorno Cava Monti (in bianco – 4 pozzi)

Si osserva la ricostruzione bidimensionale della Falda acquifera intorno a Cava Monti, rappresentata da un rettangolo di dimensioni 716 x 603m = 431.748m^2 con la parte di cava riempita di rifiuti in bianco e con le frecce ad indicare la direzione di flusso in falda. Sotto, la ricostruzione tridimensionale della superficie dell'acquifero e la Tabella degli errori di interpolazione.

X Minimum:	445947	
X Maximum:	446663	= 716m
Y Minimum:	4541549	
Y Maximum:	4542152	= 603m

Variance:	0.075256112937
Standard Deviation:	0.274328476351
Interquartile Range:	0.422008225366
Range:	1.20994914255
Mean Difference:	0.311754149956
Median Abs. Deviation:	0.206474941003
Average Abs. Deviation:	0.226575457937
Quartile Dispersion:	0.00798995748838
Relative Mean Diff.:	0.0118112037766



42 - La ricostruzione 3D della falda acquifera intorno Cava Monti (4 pozzi)

La diffusione dei contaminanti in falda

Lo studio geometrico della falda acquifera appena descritto, ci permette di calcolare il gradiente idraulico utile per il calcolo della velocità di diffusione dei contaminanti in falda per l'area di Cava Monti in Maddaloni: una volta che l'eventuale agente contaminante raggiunge l'acquifero, la sua diffusione orizzontale avviene con una velocità e con un coefficiente di permeabilità medio per l'intero acquifero k ottenuto dai dati di trasmissività media (T) da letteratura dell'ordine di 10^{-3} m^2/s nel caso più cautelativo, ed uno spessore dell'acquifero[7] (h) di 10m, si ottiene:

[7] Lo studio viene fatto sul primo acquifero da circa -10m dal piano campagna nella porzione più a valle.

$k = T/h = 10^{-4}$ m/s ovvero 8.64 m/giorno (864 cm/giorno)

Il gradiente idraulico ***i*** naturale nell'area di studio è stato calcolato attraverso la campagna di rilevamento piezometrico del 25 marzo, dove i due pozzi correlati sono stati il Piezometro Monti (GPS669) e il pozzo GPS700, con una differenza di livello piezometrico di 0.51m e una distanza in linea d'aria di **386m**: ***i*** = 0.00132. Per la porosità efficace (n) media dei terreni in oggetto, è stata assunta utilizzando l'abaco di Eckis che correla tale parametro alla granulometria del terreno (da bibliografia) n = 0.20.

$V = k \cdot i / n = 5.7$ cm/giorno

che corrispondono a 20.8m l'anno di spostamento naturale verso la direzione di flusso, non considerando i movimenti dinamici della falda causati dai pompaggi in zona, ad esempio dai contadini per irrigare i campi; ovvero la contaminazione si sposta naturalmente di 104 metri ogni 5 anni: questo vuol dire che l'area interessata dalla contaminazione dopo 100 anni[8] è rappresentata da un *plumen* di contaminazione con un asse lungo 2080m verso valle idrogeologico, che rappresenta l'area di rischio reale e diretto. Non abbiamo considerato la densità e la viscosità dei contaminanti che, nel caso ad es. dei solventi clorurati, a queste condizioni, possono essere ormai confrontabili con quelle dell'acqua di falda.

Riassumendo, considerando una contaminazione diretta della falda, a partire ad esempio dal 1990, i contaminanti dopo 24 anni (cioè sino al 2013 compreso) hanno raggiunto in teoria un'area distante dal margine esterno di Cava Monti sul lato a valle idrogeologico (direzione Sud Ovest), di circa 499.2m lineari. Di seguito il calcolo teorico spaziale del *plumen* della contaminazione e dell'interferenza (area in rosso con al centro la ex Cava Monti, area gialla):

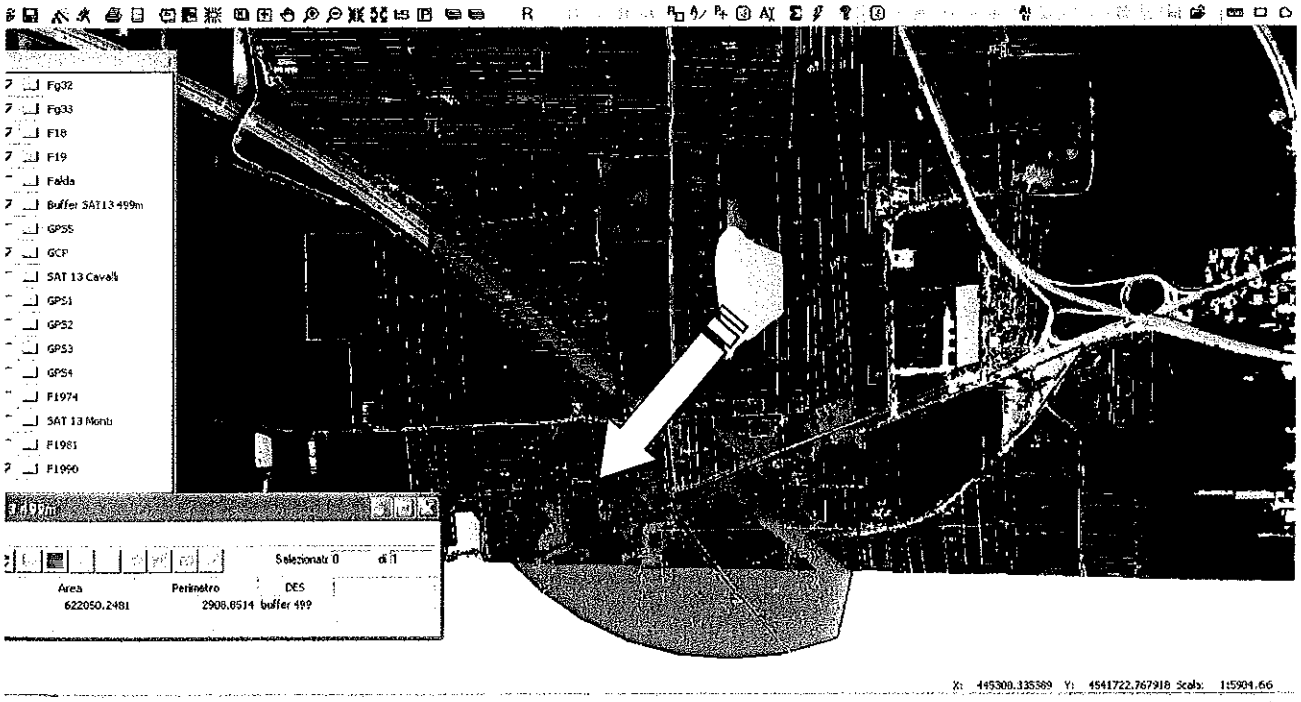


Immagine 04. Immagine aerea 1990: In rosso l'area attuale di contaminazione teorica della falda acquifera nell'intorno e a valle idrogeologico di Cava Monti, con le particelle catastali interessate

Con una freccia bianca si indica la direzione principale di flusso teorico dell'acquifero.

[8] Valore di solito indicato a garanzia delle generazioni successive.

Con questi dati, la *potenziale* teorica contaminazione di diffusione dei contaminanti in falda, con origine la Cava Monti, al 2013 compreso, raggiunge un'area (qui in rosso) di circa 622.000 metri quadrati, ovvero 62.2 ettari, compresa anche l'area di Cava Monti interessata dai materiali ivi immessi (12.700m^2).

Per avvallare i risultati idrodinamici, avviamo l'Analisi del Rischio onde capire quanto questi contaminanti siano effettivamente responsabili di un danno verso la salute dell'uomo, degli animali e delle colture nell'area ora indicata in 62 ettari. Inoltre l'Analisi del rischio descritta più avanti, ci confermerà la contaminazione in atto, trasformandola così da "*potenziale*" a "*reale*".
La descrizione con 'elenco delle particelle catastali interessate dalla contaminazione teorica, verrà ripreso più avanti. L'elenco in Allegato.

Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica (DLgs. 152/06 - Allegato 1 al Titolo V)

Innanzitutto è doveroso ribadire che lo scopo di questo Accertamento Tecnico non è di avviare una Caratterizzazione del sito oggetto di bonifica (Cava Monti) nonché la relativa Analisi del Rischio (propedeutica alla Bonifica), che sono di competenza dei proprietari dei luoghi o, in sostituzione, delle Autorità di controllo preposte, bensì di accertare la contaminazione, di circoscriverne gli effetti, di notificare i superamenti delle soglie di allarme per la salute dell'uomo e delle risorse naturali (falda e terreni/coltivazioni eventualmente interessati).

Premesso che le discariche o i rifiuti in generale, nonché le loro emissioni (percolato e gas), sono considerate delle fonti primarie (di contaminazione) pertanto non soggette ad AdR[9], come previsto dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., ma un modello concettuale permette di individuare le fonti secondarie impattate dalle fonti primarie e i possibili bersagli. Nel nostro caso la ex Cava Monti non risulta essere una discarica autorizzata a tutti gli effetti, risulta essere un accumulo illecito di materiali poi rivelatisi in gran parte dei Rifiuti Speciali Pericolosi. Pertanto è possibile, a nostro avviso, in base a quanto stabilito dall'art.242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., parte IV, Titolo V, avviare la procedura di Analisi di Rischio sito specifica per la determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) tenendo ben in conto che la conoscenza del **modello concettuale** permette di definire un piano di monitoraggio volto a valutare la possibile contaminazione di tutti i bersagli coinvolti. Per Modello Concettuale si intende una rappresentazione degli elementi (sorgente, trasporto, bersaglio) che identificano il sistema di interesse e delle relazioni che intercorrono tra gli elementi stessi. L'elaborazione del modello concettuale, quindi, individua:
- fonti della contaminazione: rifiuti, emissioni prodotte dai rifiuti immessi nella Cava (percolato, gas - sorgente primaria), porzioni di suolo sature o parzialmente sature di percolato (qui non indagate), acque sotterranee significativamente miscelate a percolato (sorgenti secondarie);
- vie di trasporto e migrazione: trasporto in falda, infiltrazione e percolazione nel suolo e volatilizzazione/dispersione nell'aria;
- bersagli della contaminazione: le matrici ambientali potenzialmente interessate: l'acquifero, la vegetazione e, tramite la catena alimentare, l'uomo.

Con tale premessa, i risultati emersi dalla nostra breve caratterizzazione effettuata sulle fonti primarie, permettono di condurre una disamina critica della situazione e di individuare le fonti secondarie (suolo, acqua e aria) nonché i bersagli della contaminazione. Quest'ultimi sono costituiti sostanzialmente dalle aree agricole e dai prodotti in esse coltivati (qui non analizzati direttamente).

Nella normativa vigente in materia ambientale, si definiscono ancora gli elementi necessari per la redazione dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica, da utilizzarsi per la definizione degli obiettivi di bonifica (già riportati nel punto II.4 dell'Allegato 4 del DM 471/99). L'analisi di rischio si può applicare prima, durante e dopo le operazioni di bonifica o messa in sicurezza.
Come già annunciato, la normativa fa ora riferimento a due criteri-soglia di intervento: il primo (**CSC**) da considerarsi valore di attenzione, superato il quale occorre svolgere una caratterizzazione, ed il secondo (**CSR**) che identifica i livelli di contaminazione residua accettabili, calcolati mediante Analisi di Rischio, sui quali impostare gli interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica. Si definiscono inoltre i criteri minimi da applicare nella procedura di analisi di rischio inversa che verrà utilizzata per il calcolo delle CSR, cioè per definire in modo rigoroso e cautelativo per l'ambiente gli obiettivi di bonifica aderenti alla realtà del sito, che rispettino i criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell'indice di rischio assunti nei punti di conformità prescelti[10].

---

[9] Analisi del Rischio (AdR).
[10] Questo aspetto verrà specificato meglio.

Componenti dell'analisi di rischio

- Punto di conformità per le acque sotterranee:
rappresenta il punto fra la sorgente ed il punto di esposizione, dove le concentrazioni delle sostanze contaminanti nelle acque sotterranee devono essere minori delle CSR calcolate con l'analisi di rischio.
- Criteri di accettabilità dei rischio cancerogeno e dell'indice di rischio:
si propone $1x10^{-5}$ come valore di rischio incrementale accettabile nel corso della vita come obiettivo di bonifica nei riguardi delle sostanze cancerogene, mentre per le sostanze non cancerogene si propone il criterio universalmente accettato del non superamento della dose tollerabile o accettabile (ADI o TDI – *Acceptable/Tolerable Daily Intake*) definita per la sostanza (<1 cioè minore di uno).

Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica in loc. Monti presso ex Cava Monti: il codice di calcolo GIUDITTA V.3.2©

Dopo alcune doverose precisazioni circa l'impostazione dell'Analisi del Rischio sito-specifica, riportiamo lo studio di massima sviluppato attraverso il software GIUDITTA v.3.2© distribuito dalla Provincia di Milano - Direzione Centrale Ambiente e URS Italia S.p.A.

L'analisi del rischio è il migliore metodo per stabilire necessità e priorità di intervento perché con essa si può tenere conto delle modalità con cui l'ambiente trasporta gli agenti contaminanti fino all'uomo e perché il danno è commisurato al grado di contaminazione. L'analisi del rischio consente di programmare gli interventi attraverso un'attività di pianificazione che presuppone la conoscenza dell'intensità e della diffusione-localizzazione territoriale del rischio.
La combinazione del rischio diretto e del rischio di esposizione può generare situazioni di rischio/pericolo non imminenti oppure situazioni di grave pericolo. Lo stato di grave pericolo comporta necessariamente un intervento di bonifica. Ogni altra situazione di minor rischio può essere gestita con programmi di manutenzione e controllo.
L'oggetto delle tecniche di protezione è l'uomo la cui salute viene tutelata senza attuare misure ambientali ma isolandolo dall'ambiente contaminato. L'approccio protezionistico ha consentito lo sviluppo di dispositivi di protezione individuale, indispensabili per la tutela da quei rischi residui non accettabili, e di dispositivi per il controllo, il contenimento e il monitoraggio delle sostanze inquinanti.
Sebbene l'approccio concettuale alla valutazione di rischio preveda una serie di passaggi ormai standardizzati nei quali il rischio in generale può essere descritto dall'espressione simbolica:
$R = P \times V \times Va$
resta la necessità di definire il valore di P, la pericolosità (o sorgente), V la vulnerabilità (o percorso) e Va il valore del bene esposto ad un danno (o bersaglio).
L'adozione di una procedura di Analisi di Rischio nella gestione dell'ambiente ha avuto luogo per la prima volta negli Stati Uniti d'America con l'obiettivo di concorrere alla stima delle priorità di protezione ambientale attraverso uno strumento scientifico ed oggettivo: prevede una procedura distinta in quattro fasi differenti per la determinazione degli effetti sulla salute:
- identificazione del pericolo e formulazione del modello concettuale;
- valutazione del rapporto dose/risposta;
- valutazione dell'esposizione;
- caratterizzazione e stima del rischio.

In particolare, per quanto riguarda le sostanze cancerogene, per le quali il rischio definisce la probabilità di casi incrementali di tumore nel corso della vita causati dall'esposizione ad una data sostanza, una equazione di quantificazione può essere la seguente:
$R = ADD \times SF$

dove la dose giornaliera media (ADD) è una misura dell'esposizione mentre lo *slope factor* (SF) è una misura della tossicità della sostanza considerata.
L'analisi di rischio si conclude con il confronto con i criteri di accettabilità che, per le sostanze tossiche, coincide comunemente con il non superamento della TDI e per le sostanze cancerogene consiste nel non superamento dei valori compresi nel *range* da 10^{-6} a 10^{-4} (probabilità addizionali di contrarre il tumore nel corso della vita).
La definizione della mappa del rischio implica la conoscenza di tre fattori fondamentali:

- la sorgente di contaminazione;
- il percorso di diffusione;
- i bersagli della contaminazione stessa;

ognuno dei quali è composto da una molteplicità di elementi da definire e caratterizzare.

Il Software GIUDITTA v. 3.2 - Premessa

Breve descrizione del software:

GIUDITTA rappresenta la trascrizione fedele e rigorosa del percorso concettuale contenuto nella normativa italiana (dal D.M 471/99 e successive modificazioni) e opera su due livelli. Il livello 1 è tabellare ed è un livello di confronto con le concentrazioni limite stabilite dalla normativa in funzione dell'uso (CSC). Il livello 2 è un livello di analisi di rischio vera e propria estesa per tutte quelle sostanze che risultano presenti in concentrazioni superiori rispetto alle concentrazioni limite e per le quali si possono valutare concentrazioni residue che risultino avere un rischio accettabile per i recettori umani e per la falda idrica sotterranea.

Attività relative al Livello 1 dell'analisi di rischio.
L'analisi di Livello 1 risulta qui estremamente semplificata in quanto l'unico dato di input richiesto è relativo alle concentrazioni di contaminante rinvenute nei suoli e nelle acque sotterranee afferenti al sito in oggetto.
Attività relative al Livello 2 dell'analisi di rischio.
Successivamente alla semplice verifica di tipo tabellare, è prevista l'opzione relativa al secondo livello. Tale modulo è stato realizzato attraverso un approfondimento tecnico al fine di impostare la struttura del processo decisionale da porre in atto. In particolare, a partire dalle metodologie internazionali in materia di analisi di rischio, al fine di rendere l'approccio conforme alle condizioni specifiche italiane sia di tipo tecnico che di tipo normativo si procede ad:
- analizzare e definire i recettori potenzialmente esposti (adulti, bambini e risorsa idrica sotterranea);
- analizzare criticamente i percorsi di esposizione per la salute umana e per la protezione della risorsa idrica che sono stati presi in considerazioni nella letteratura internazionale;
- analizzare quali sostanze potenzialmente contaminanti per l'ambiente sono inserite nelle normative nazionali ed internazionali ed approfondire quelle che, sulla base dell'esperienza, si ritrovano comunemente in siti contaminati;
- effettuare, per ognuna delle sostanze, uno studio per scegliere i parametri chimico fisici di interesse (limitatamente a quelli che concorrono a definire la mobilità della sostanza nell'ambiente e che comunque sono prese in considerazione nelle equazioni prescelte per la modellazione dei percorsi di esposizione);
- effettuare, per ognuna delle sostanze, una revisione dei dati tossicologici riportati nelle banche dati (ad esempio USEPA, OMS, etc.) per definire i parametri tossicologici di riferimento, sia per le sostanze cancerogene che per quelle non cancerogene;
- analizzare i livelli di accettabilità del rischio nazionalmente ed internazionalmente proposti, sia per le sostanze cancerogene, sia per quelle non cancerogene, in modo da scegliere quelli più opportuni.

Per il secondo livello GIUDITTA sviluppa una procedura di analisi di rischio basata sulle più validate procedure esistenti.

Risultati conseguibili con GIUDITTA.
Dall'applicazione completa (primo e secondo livello) di GIUDITTA è possibile definire valori di accettabilità delle sostanze per le varie matrici ambientali e confrontarli con le concentrazioni rinvenute in sito; quindi rappresentare in forma tabellare e grafica i valori in eccesso, al fine di rendere più immediata l'analisi dei tipi di rischi connessi alle varie sostanze e alle vie di esposizione per i diversi recettori.
Dall'applicazione di GIUDITTA è possibile quindi:

- condurre una analisi di rischio specifica per ogni sito in linea con la normativa italiana;
- definire la necessità della messa in opera di interventi correttivi (messa in sicurezza);
- analizzare quali siano i percorsi di esposizione che contribuiscono in modo maggiormente significativo a produrre un rischio inaccettabile;
- valutazione di scenari di intervento alternativi.

La procedura di calcolo avviata per l'area di ex Cava Monti

Abbiamo deciso di utilizzare questo programma in quanto permette l'inserimento di più punti di campionamento su tutte le matrici ambientali (suolo e falda) rispetto ad altri software. Il primo passaggio ha riguardato la definizione dell'area di campionamento, su basi descrittive, il secondo l'immissione dei valori di concentrazione trovati per ciascun punto indagato; il terzo la comparazione coi limiti tabellari della normativa vigente; il quarto le caratteristiche del sito e i percorsi di esposizione. Dal quinto passaggio si arriva all'analisi di 2° Livello, ovvero ai rischi per le sostanze cancerogene (punto 5) e non cancerogene (punto 6); all'Indice di Rischio (HI) per la falda (punto 7) ed infine alle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR, punto 8) ed un accenno alla Concentrazioni Soglia di Rischio Idrocarburi (CSR idrocarburi, punto 9).

I CASO: punto di conformità al di sotto e al margine del sito (DLgs. 04/08)

1. Area di campionamento. Si definiscono: Area generale; Zone d'esposizione; Punti di campionamento. Nella zona di esposizione viene descritta in dettaglio la zona di esposizione e la sua Destinazione urbanistica (Verde, Residenziale, Commerciale, Industriale). Nel nostro caso è stato inserito il valore "*industriale*" per i campioni ricadenti nell'area di Cava. Per i campioni (qui solo di Falda) nelle zone agricole circostanti, la destinazione sarà "*Verde/Residenziale*".
Vengono poi inseriti i punti di campionamento effettuati nelle matrici indagate (suolo superficiale SS, suolo profondo SP e falda). Vanno quindi inseriti i dati relativi all'identificativo del campione (altitudine PC), alla profondità di campionamento (Z), e la percentuale di umidità del campione (U).

File : MONTI1M.mdb Giuditta 3.2
- Cava Monti -
RIEPILOGO GENERALE
Descrizione : Cava Monti
0001 - - corpo rifiuti ex Cava Monti - Industriale
0002 - - Falda ex Cava Monti - Verde

PUNTI ZONA corpo rifiuti ex Cava Monti	Z	PC	U
1 - GPS660/0,2	0,2	42	29
2 - GPS661/0,2	0,2	42	38
3 - GPS663/0,4	0,4	42	22
4 - GPS670/9,8	9,8	42	20
5 - GPS670/11,8	11,8	42	20
6 - GPS672/8,6	8,6	42	20
7 - GPS672/9,8	9,8	42	20
8 - GPS673/10,5	10,5	42	20
PUNTI ZONA Falda ex Cava Monti			
9 - GPS669A/15	15	40	0
10- GPS669B/15	15	40	0
11 - GPS669C/15	15	40	0

2. Contaminazione nei punti: si inserisce la contaminazione presente in ogni punto di campionamento. Esiste un elenco dei contaminanti da selezionare, compilati sulla base del DM 471/99 che, per gli elementi chimici da noi utilizzati, sono poi gli stessi del DLgs 152/06. Di seguito vediamo il *report* generato dal Software.

PUNTO	Z	CAS	Descrizione	Suolo SS (mg/kg ss)	Suolo TQ (mg/kg tq)	Falda (mg/l)
GPS660/0,2	0,2	108952	Fenolo	44	31,24	0
			EC 21-35 aromatici	10720	7611,2	0
GPS661/0,2	0,2		EC 21-35 aromatici	755	468,1	0
GPS663/0,4	0,4	7440382	Arsenico	263	205,14	0
		7440439	Cadmio	30	23,4	0
		7439921	Piombo	16760	13072,8	0
		7440508	Rame	907	707,46	0
GPS670/9,8	9,8	7440382	Arsenico	2102	1681,6	0
		7440439	Cadmio	266	212,8	0
		7440020	Nichel	561	448,8	0
		7439921	Piombo	26633	21306,4	0
		7440508	Rame	6027	4821,6	0
		7440666	Zinco	3084	0	0
GPS670/11,8	11,8	7440382	Arsenico	277	221,6	0
		7440439	Cadmio	25	20	0
		7439976	Mercurio	9,2	7,36	0
		7439921	Piombo	25411	20328,8	0
		7440508	Rame	4928	3942,4	0
GPS672/8,6	8,6	7440382	Arsenico	475	380	0
		7440439	Cadmio	199	159,2	0
		7439921	Piombo	25300	20240	0
		7440508	Rame	1687	1349,6	0
		7440315	Stagno	782	625,6	0
		7440666	Zinco	2453	1962,4	0
GPS672/9,8	9,8	7440382	Arsenico	416	332,8	0
		7440439	Cadmio	186	148,8	0
		7439921	Piombo	35842	28673,6	0
		7440508	Rame	1290	1032	0
		7440315	Stagno	692	553,6	0
		7440666	Zinco	2007	1605,6	0
GPS673/10,5	10,5	7440439	Cadmio	33	26,4	0
		7439976	Mercurio	28	22,4	0
		7439921	Piombo	13473	10778,4	0
			EC 21-35 aromatici	3391	2712,8	0
PUNTO	Z					
GPS669A/15	15	7439896	Ferro	0	0	1
		7439965	Manganese	0	0	8,4
GPS669B/15	15	7440382	Arsenico	0	0	0,014
		7439896	Ferro	0	0	1,5
		7439965	Manganese	0	0	13
GPS669C/15	15	7439965	Manganese	0	0	4,7

NOTE: sono stati inseriti tutti i nostri prelievi di suolo superficiale e di suolo profondo dai carotaggi. Per la falda sono stati inseriti i valori dei tre prelievi nel piezometro GPS669 (A-B-C).

3. Comparazione Limiti Testo Unico: i valori dei limiti di accettabilità inseriti in GIUDITTA 3.2 si riferiscono alle concentrazioni limite (CSC) riportate nel Testo Unico Ambientale (DM 471/99 e DLgs 152/06, sono uguali per le nostre sostanze) integrate con ulteriori sostanze delle quali è stato fornito il limite di accettabilità da parte dell'Istituto Superiore di Sanità. Il *software* effettua automaticamente un confronto tra i limiti di accettabilità tabellari di Livello 1 delle matrici ambientali (suolo e acque sotterranee) presenti nella normativa per la specifica destinazione d'uso e le concentrazioni delle sostanze e dei gruppi di sostanze (sommatorie) ritrovate nel punto di campionamento in questione. Per quelle sostanze che siano state ritrovate, in una o più matrici ambientali, in concentrazioni eccedenti i Limiti di Accettabilità previsti, si accede al Livello 2 di analisi. Qualora uno dei gruppi di sostanze (sommatoria) presenti un'eccedenza, verranno analizzati nel Livello 2 i singoli composti che costituiscono il gruppo e che presentano concentrazioni diverse

da 0. I composti del gruppo che superano singolarmente i limiti di Livello 1 saranno comunque analizzati al Livello 2. Il nostro caso di studio porta all'analisi di Livello 2. Di seguito vediamo il *report* generato dal *Software*.

Contaminanti che eccedono le CSC
Corpo rifiuti - ex Cava Monti

PUNTO	Z	CAS	Descrizione	Suolo mg/Kg ss
GPS660/0,2	0,2		EC 21-35 aromatici	10720
		GRUPPO	Fenoli	
		GRUPPO	Idrocarburi C>12 TPH	10720
GPS661/0,2	0,2		EC 21-35 aromatici	755
		GRUPPO	Idrocarburi C>12 TPH	755
GPS663/0,4	0,4	7440382	Arsenico	263
		7440439	Cadmio	30
		7439921	Piombo	16760
		7440508	Rame	907
GPS670/9,8	9,8	7440382	Arsenico	2102
		7440439	Cadmio	266
		7440020	Nichel	561
		7439921	Piombo	26633
		7440508	Rame	6027
		7440666	Zinco	3084
GPS670/11,8	11,8	7440382	Arsenico	277
		7440439	Cadmio	25
		7439976	Mercurio	9,2
		7439921	Piombo	25411
		7440508	Rame	4928
GPS672/8,6	8,6	7440382	Arsenico	475
		7440439	Cadmio	199
		7439921	Piombo	25300
		7440508	Rame	1687
		7440315	Stagno	782
		7440666	Zinco	2453
GPS672/9,8	9,8	7440382	Arsenico	416
		7440439	Cadmio	186
		7439921	Piombo	35842
		7440508	Rame	1290
		7440315	Stagno	692
		7440666	Zinco	2007
GPS673/10,5	10,5	7440439	Cadmio	33
		7439976	Mercurio	28
		7439921	Piombo	13473
			EC 21-35 aromatici	3391
		GRUPPO	Idrocarburi C>12 TPH	3391
ZONA : Falda ex Cava Monti				
PUNTO	Z			**Falda mg/l**
		7439965	Manganese	0,24
GPS669A/15	15	7439896	Ferro	1
		7439965	Manganese	8,4
GPS669B/15	15	7440382	Arsenico	0,014
		7439896	Ferro	1,5
		7439965	Manganese	13
GPS669C/15	15	7439965	Manganese	4,7

NOTE: i dati provengono ovviamente dalle nostre analisi chimiche (parziali, per numero di parametri), come da Rapporti di prova in Allegato. Qui inseriti i valori dei soli parametri che superano la CSC.

4. Caratteristiche del sito e percorsi di esposizione. Si selezionano le caratteristiche della zona da indagare e le modalità (percorsi di esposizione) attraverso cui il recettore umano può venire a contatto con la contaminazione. Abbiamo inserito: assenza di spazi confinati, sito industriale. Percorsi di esposizione inseriti nel nostro caso. Dal Suolo: inalazione all'aperto di polvere, vapori all'aperto dal suolo superficiale e profondo, dilavamento di suolo verso la falda. Dalla Falda: vapori all'aperto, migrazione della fase dissolta in falda. Valori tutti uguali per le 2 Zone indagate
I parametri necessari per calcolare il rischio sono stati suddivisi in: parametri per l'esposizione umana; parametri del terreno e dell'acquifero; parametri ambientali.
I parametri relativi al terreno e all'acquifero sono stati suddivisi in 2 tabelle differenti, corrispondenti alla zona satura e alla zona insatura. Sono stati inseriti valori uguali per tutte e 2 le Zone indagate, tranne che per la profondità del prodotto, lo spessore del prodotto libero, e le dimensioni della zona con prodotto.
Si inseriscono poi i parametri relativi all'estensione delle zone sorgenti nel suolo superficiale, profondo e in falda e le caratteristiche spaziali (larghezza, lunghezza e spessore) della contaminazione presente nelle matrici ambientali per ogni contaminante che ha superato il limite definito dal Testo Unico.

PARAMETRI TERRENO ED ACQUIFERO - ZONA : 0001

ZONA INSATURA

Descrizione	**Simbolo**	**Valore**
Densità secca (g/cm^3)	Rs	1,7
Foc della zona non satura (adim.)	Foc	0,01
Contenuto d'aria nel non saturo (adim.)	Tas	0,25
Contenuto d'acqua nel non saturo (adim.)	Tws	0,103

ZONA SATURA

Descrizione	**Simbolo**	**Valore**
Soggiacenza della falda (cm)	*Lgw*	*1300*
Spessore della frangia capillare (cm)	Hcap	18,8
Contenuto d'aria in frangia capillare (adim.)	Tacap	0,035
Contenuto d'acqua in frangia capillare (adim.)	Twcap	0,318
Conducibilità idraulica (m/giorno)	*K*	*0,06*
Gradiente idraulico (adim.)	*i*	*0,0013*
Porosità efficace (adim.)	Ts	0,353
Infiltrazione efficace (m/anno)	I	0,3
Densità secca dell'acquifero (g/cm^3)	Rs(sat)	1,7
Foc nella zona satura (adim.)	Foc(sat)	0,001
Dispersività longitudinale (m)	Ax	10
Dispersività trasversale (m)	Ay	3,3
Dispersività verticale (m)	Az	0,5
Distanza dal punto di conformità (m)	*X*	*1*
Spessore dell'acquifero (m)	*da*	*10*

NOTA: In *corsivo* i valori specifici immessi, comuni per la località Cava Monti. La distanza dal punto di conformità è stata immessa ora a 1m, come dato maggiormente cautelativo. Per l'analisi dettagliata di questo parametro ed un suo spostamento spaziale a 499,2m, si rimanda più avanti. Tutti gli altri valori, sono di *default*.

PARAMETRI ZONE SORGENTI - ZONA : 0001

Contaminante	Wss	Wvs	Lss	Wsp	Lsp	Sdsp	Wvp	Sw-w	Sd-w
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Cm		
Manganese	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Arsenico	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Fenolo	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
EC 16-18 alifatici	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Cadmio	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Piombo	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Rame	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Nichel	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Zinco	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Mercurio	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Stagno	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
EC 21-35 aromatici	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300

PARAMETRI ZONE SORGENTI - ZONA : 0002

Contaminante	Wss	Wvs	Lss	Wsp	Lsp	Sdsp	Wvp	Sw-w	Sd-w
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Cm	Cm	cm
Ferro	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Manganese	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Arsenico	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300

NOTE:
Soggiacenza falda: è stato inserito per tutta l'area il valore -13m dal piano campagna.
Conducibilità idraulica: il valore nasce dallo studio idrologico effettuato in zona (si veda il testo).
Gradiente idraulico: calcolato anch'esso con lo studio idrologico effettuato in zona (si veda il testo).
Spessore dell'acquifero: 10m.
Lar/LungSorSS: larghezza e lunghezza della sorgente che inquina identificata nel suolo superficiale (SS). E' stata considerata la parte colmata della Cava. Il suffisso *Wind* si riferisce alla lunghezza del lato esposto ai venti dominanti, nel nostro caso provenienti dal mare (da Sud-ovest).
Lar/LungSorSP: larghezza e lunghezza della sorgente che inquina identificata nel suolo profondo (SP). E' stata considerata la parte colmata della cava.
SpeSorSP: spessore della sorgente che inquina identificata nel suolo profondo. Abbiamo inserito 9m.
LarSorFalda: larghezza della sorgente che inquina identificata nella falda.
SpeSorFalda: spessore della sorgente che inquina identificata nella falda.
Per tutte le Zone, poi, è stato inserito il calcolo relativo al modello di attenuazione naturale operato dal suolo (S.A.M. attivo).

Risultati del 2° Livello: analisi del rischio per la ex Cava Monti.

Dopo il confronto coi limiti tabellari e l'inserimento di tutti i parametri da inserire nel calcolo (punti da 1 a 4), abbiamo (punti da 5 a 9):

5. Rischi per sostanze cancerogene. Per le sostanze cancerogene il rischio rappresenta la probabilità di assumere forme di cancro nel corso della durata di una vita e viene calcolato, in termini di "*Rischio*", tramite la relazione:

Rischio = CDI * Sf

dove:
CDI = dose cronica assunta giornalmente ("*Chronical Daily Intake*") da un recettore umano presente in sito;
Sf = "*Slope Factor*" $(mg/kg/giorno)^{-1}$: costituisce il parametro tossicologico per le sostanze cancerogene attraverso test effettuati in laboratorio.

Per lo scenario industriale (e per gli scenari assimilati) il CDI viene calcolato a partire da MDI (*Maximum Daily Intake*), tramite la formula:

CDI = (MDI x ED) / L

dove:

ED = durata dell'esposizione (anni);

L = durata media della vita (anni).

Il valore del limite di accettabilità per le sostanze cancerogene riportato di *default* dal programma (10^{-5}) deriva dalla normativa vigente ma modificabile, qui lasciato così.

Di sotto osserviamo la tabella riassuntiva coi valori dei rischi complessivi per i recettori umani derivanti dalle singole matrici ambientali, che sono la sommatoria dei rischi dovuti ai percorsi di esposizione ad esse relativi. In presenza di un rischio non accettabile (cioè superiore al limite di accettabilità), il valore del rischio viene visualizzato in rosso.

RISCHI PER SOSTANZE CANCEROGENE	RISCHIO DAL SS	RISCHIO DAL SP	RISCHIO dalla FALDA
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE			
RECETTORI : LAVORATORI			
SUOLO SUPERFICIALE			
Arsenico	7,21E-05		
Cadmio	1,20E-10		
SUOLO PROFONDO			
Arsenico		0,00E+00	
Cadmio		0,00E+00	
Nichel		0,00E+00	
FALDA EX CAVA MONTI – VERDE			
RECETTORI : RESIDENTI			
FALDA			
Arsenico			0,00E+00

NOTE: come vediamo valori dell'ordine di $10E^{-10}$ per alcune sostanze (qui solo il cadmio per il SS) mentre per la Falda sono praticamente zero, corrispondono a una probabilità di contrarre il cancro maggiori di quelle naturali di circa una su un miliardo, quindi molto basse, praticamente assente. Quindi il rischio dalla falda per l'uomo per sostanze cancerogene non può arrivare (quindi neanche dall'Arsenico in falda, alle concentrazioni ora riscontrate). Valori invece di rischio reale (diretto) per l'uomo derivano dall'Arsenico presente nel suolo superficiale, o per ingestione o per contatto dermico (vedi sw).

L'Analisi del Rischio ha dimostrato pertanto che la concentrazione di sostanze cancerogene come l'**Arsenico** rinvenuto nel suolo superficiale, è tale da rendere i luoghi di Cava Monti pericolosi per la salute dell'uomo.

6. Rischio per sostanze non cancerogene. Per le sostanze non cancerogene il rischio viene espresso come HI ("*Hazard Index*"), con:

HI=MDI / TDI

dove:

MDI = dose massima assunta giornalmente ("*Maximun Daily Intake*") da un recettore umano presente in sito;

TDI = costituisce il parametro tossicologico per le sostanze non cancerogene e sta per dose tollerabile giornaliera ("*Tolerable Daily Intake*" - mg/kg/giorno) che per unità di peso corporeo può essere assunta dall'uomo senza che nel suo organismo si produca un danno.

A livello internazionale, si è assunto come livello massimo di rischio accettabile per le sostanze non cancerogene la condizione in cui HI = 1. Questo valore significa che l'assunzione massima giornaliera di contaminante (MDI) è pari a quella tollerabile (TDI), che è stabilita dagli organismi internazionali di salvaguardia della salute umana.
L'HI calcolato che è superiore all'unità, cioè eccede il massimo valore accettabile, è visualizzato in rosso.

HI per sostanze non cancerogene: Lavoratori

	HI DAL SUOLO S	HI DAL SUOLO P	HI dalla FALDA
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI			
INDUSTRIALE			
SUOLO SUPERFICIALE			
Fenolo	1,75E-04		
Arsenico	4,48E-01		
Cadmio	2,23E-02		
Rame	9,40E-03		
Piombo	2,47E+00		
SUOLO PROFONDO			
Arsenico		0,00E+00	
Cadmio		0,00E+00	
Rame		0,00E+00	
Piombo		0,00E+00	
Mercurio		2,57E-01	
Nichel		0,00E+00	
Zinco		0,00E+00	
Stagno		0,00E+00	

NOTE: tra le sostanze non cancerogene, come si osserva, la concentrazione di Piombo riscontrata sul suolo superficiale, determina un indice di pericolosità (HI) superiore all'unità, quindi vi è rischio per l'uomo se da ingestione di suolo superficiale. Non ci sono invece in falda, tra le poche sostanze indagate, concentrazioni tali di sostanze classificate tra quelle "*non cancerogene*" che portino ad un indice di pericolosità per l'uomo.

L'Analisi del Rischio ha dimostrato pertanto che la concentrazione di sostanze non cancerogene come il **Piombo** rinvenuto nel suolo superficiale, è tale da rendere i luoghi di Cava Monti pericolosi per la salute dell'uomo.

7. HI per la falda. La valutazione del rischio per la falda viene effettuata confrontando, per ogni contaminante, la concentrazione calcolata al punto di conformità con la concentrazione di accettabilità tabellare del Livello 1. Il rapporto tra queste due concentrazioni definisce il rischio per la falda (HI per la falda) che, per essere considerato accettabile, deve essere minore o uguale a uno.
Il punto di conformità è un punto teorico in corrispondenza del quale si vuole che il rischio abbia un valore accettabile cioè si vuole che al punto di conformità la qualità delle acque sotterranee sia conforme ai limiti di accettabilità tabellari del Livello 1 riportati nella casella **Livello 1** di analisi.
Il punto di conformità, che figura nell'elenco dei parametri relativi al sito, può essere scelto a diverse distanze dalla zona sorgente. In generale: la scelta più conservativa è quella di porre la distanza dal punto di conformità uguale a zero (o uno, come abbiamo effettuato in questa prima parte nel nostro calcolo, per una maggior descrizione dell'evento contaminazione) e quindi di considerare il punto di conformità ubicato immediatamente al di sotto della zona sorgente della contaminazione;
la scelta intermedia, e forse anche la più comune nelle pratiche di analisi di rischio, è quella di porre il punto di conformità in corrispondenza del confine di proprietà posto a valle della zona sorgente, nel senso del deflusso idrico sotterraneo, come ora proposto dalla recente normativa; la scelta meno conservativa, poi abrogata, è stata quella di porre il punto di conformità all'esterno della proprietà (oggetto di indagine) in funzione anche della prima opera di captazione di acque sotterranee che si incontra a valle, nel senso del deflusso idrico sotterraneo. La normativa originaria (DLgs. 152/06)

prevedeva, nell'Allegato 1 del Titolo V, che "*dovrà essere necessariamente al di fuori del sito contaminato, indicativamente ad una distanza variabile tra 50m e 500m dalla sorgente di contaminazione*". Questa ipotesi è stata oggetto di un nostro calcolo modificato, corrispondente alla migrazione teorica dei contaminanti, si veda più avanti, lungo la direzione di falda, per 499,2m, come già spiegato in questo documento, e coincidente alla migrazione teorica dei contaminanti dal momento della loro stimata immissione in falda (dal 1990), sino ad oggi (01/2014).
L'ultima riga della tabella riporta il "*Totale HI*", dove vengono visualizzati, per le singole matrici ambientali (suolo, falda), i valori di Indice di Rischio Totale (HI Totale), conformemente a quanto indicato dal Testo Unico.
In presenza di un rischio non accettabile (e quindi HI > 1) il valore viene visualizzato in rosso. In alternativa, per ciascun contaminante e per ciascuna delle 2 matrici ambientali considerate, viene indicato se il valore di HI è "*accettabile*", cioè minore di 1, o "*non accettabile – N/A*", cioè maggiore di 1 (sempre con SAM attivo).

HI per la Falda punto di conformità: 1metro

	Rischio dal suolo	Rischio dalla falda
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE (S.A.M. ATTIVO)		
SUOLO SUPERFICIALE		
Fenolo	2,03E+03	
Arsenico	4,37E+01	
Cadmio	3,86E+00	
Rame	1,25E+00	
Piombo	1,47E+03	
EC 21-35 aromatici	1,77E+01	
SUOLO PROFONDO		
Arsenico	5,74E+03	
Cadmio	5,62E+02	
Rame	1,36E+02	
Piombo	5,16E+04	
Mercurio	4,26E+02	
Nichel	3,42E+02	
Zinco	1,04E+01	
Stagno	0,00E+00	
EC 21-35 aromatici	2,83E+02	
HI IDROCARBURI DELLA ZONA (TPH)	3,01E+02	0,00E+00
FALDA EX CAVA MONTI - VERDE (S.A.M. ATTIVO)		
FALDA		
Arsenico		1,21E+00
Ferro		6,48E+00
Manganese		2,25E+02

NOTE: al punto di conformità indicato sulla verticale della Cava Monti interessata da rifiuti (ovvero a 1m) e quindi anche al margine del sito, l'Indice di Rischio per la Falda dal suolo e dalla Falda, NON è accettabile: tutti i costituenti provenienti dal materiale immesso in Cava Monti, elencati qui in rosso, **contaminano la falda acquifera e la stessa falda acquifera al di sotto della Cava, contaminata, veicola la contaminazione verso valle idrogeologico, verso un punto di conformità finale** che viene approssimativamente calcolato più avanti.
Quindi la potenziale contaminazione della falda acquifera al Piezometro GPS669 (al di sotto di Cava Monti) viene definitivamente convertita in **una reale contaminazione**.

Per il rischio per l'uomo di utilizzo di questa acqua, per le colture irrigate con la stessa e per gli animali, si rimanda più avanti, nella fase di commento riassuntivo.

8. Concentrazioni soglia di rischio. Siamo giunti all'ultimo passaggio, all'analisi di rischio, relativa alle concentrazioni Soglia di Rischio, ossia ai limiti di accettabilità di Livello 2 basati sul rischio. Per il suolo e per la falda i valori di CSR di un dato contaminante sono calcolati, sia per le sostanze cancerogene sia per quelle non-cancerogene, con la seguente formula:

$$CSR = \text{concentrazione ritrovata in sito} * \frac{\text{rischio accettabile}}{\text{rischio calcolato}}$$

Le concentrazioni residue ammissibili rappresentano quindi i limiti di accettabilità di Livello 2 basati sul rischio. In particolare, il software prevede la visualizzazione dei dati con la seguente tipologia di informazioni: le prime tre colonne qui sotto si riferiscono alle CSR a protezione della salute umana per la destinazione d'uso industriale; le ultime due colonne si riferiscono alle Concentrazioni Residue Ammissibili a protezione della falda indipendentemente dalla destinazione d'uso del sito (come da normativa). Le colonne che si riferiscono alla protezione della salute umana nella destinazione d'uso industriale sono strutturate in modo da riportare i valori di CSR nel suolo superficiale, profondo e in falda. I valori di CSR vengono calcolati per i tutti i contaminanti per i quali è stato stimato il rischio. In questa versione è stata inserita la possibilità di visualizzare le CSR anche se maggiori della concentrazione di saturazione (Csat). Tali valori sono evidenziati in rosso tra parentesi, di fianco ai valori di Csat (sempre in rosso).

CSR - Concentrazioni Soglia di Rischio	SCENARIO INDUSTRIALE			PROTEZIONE della FALDA	
Punto conformità: 1m	Suolo sup. IND mg/Kg	Suolo prof. IND mg/Kg	Falda IND mg/l	Suolo F mg/Kg	Falda F mg/l
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE					
Fenolo (S)	2,89E+04 (1,78E+05)			1,54E-02	
Arsenico (P)				2,93E-01	
Arsenico (S)	2,85E+01			4,69E+00	
Cadmio (P)				3,79E-01	
Cadmio (S)	1,05E+03			6,06E+00	
Rame (P)				3,55E+01	
Rame (S)	7,52E+04			5,66E+02	
Piombo (P)				5,56E-01	
Piombo (S)	6,58E+03			8,89E+00	
Mercurio (P)		8,70E+01		5,26E-02	
Nichel (P)				1,31E+00	
Zinco (P)				1,89E+02	
Stagno (P)					
FALDA EX CAVA MONTI - VERDE					
Arsenico (F)					1,16E-02
Ferro (F)					2,31E-01
Manganese (F)					5,78E-02

NOTE:
Analizziamo solo le CSR per la Falda. In Tabella sotto, le CSR a 1m su trovate, espresse in mg/l: tra parentesi gli equivalenti in microgrammi litro, come da limite e unità della Normativa.

Falda	*CSR protezione Falda*	*Limite normativa*	*Valore max trovato in GPS669*
Arsenico	1,16E-02 (11,6)	10	14
Ferro	2,31E-01 (231)	200	1.500
Manganese	5,78E-02 (57,8)	50	13.000

Come possiamo intuire i valori di CSR per la Falda a 1m si avvicinano ai limiti tabellari (As 11,6 con limite a 10, Fe 231 col limite a 200 e così via). In Tabella sono stati inseriti i valori (massimi) trovati nel Piezometro Monti (GPS669) di questi tre elementi indicatori. Vedremo poco più avanti se al punto di conformità calcolato della dispersione dei contaminanti (499.2m) il limite delle CSR sia sufficientemente elevato da scongiurare la contaminazione presente e accertata al margine di Cava Monti.

Pertanto, la concentrazione soglia di Rischio di Arsenico Ferro e Manganese, tra i pochi analiti utilizzati, **sono NON accettabili per la salvaguardia della Falda acquifera**.

9. Concentrazioni soglia di rischio idrocarburi

Il calcolo delle concentrazioni residue ammissibili per gli idrocarburi segue lo stesso criterio di quello già visto per i contaminanti puri. I valori di CSR sono calcolati solo per tutte le frazioni per le quali è stimato il rischio.

CSR – Concentrazioni Soglia di Rischio Idrocarburi	SCENARIO INDUSTRIALE			PROTEZIONE della FALDA	
	Suolo sup. IND mg/Kg	Suolo prof. IND mg/Kg	Falda IND mg/l	Suolo F mg/Kg	Falda F mg/l
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE					
EC 21-35 aromatici	0,00E+00	1,24E+03 (7,70E+04)	0,00E+00	9,59E+00	0,00E+00
EC 21-35 aromatici	1,24E+03 (7,29E+05)	0,00E+00	0,00E+00	4,30E+02	0,00E+00
FALDA EX CAVA MONTI - VERDE					

NOTE: si ha un reale rischio da idrocarburi presenti nei campioni analizzati, sia nel suolo superficiale (SS) sia in quello profondo (SP) per l'uomo (si veda il SW) per: ingestione, contatto dermico, polvere all'aperto, vapori all'aperto da suolo superficiale e profondo. Con tali concentrazioni e per tali profondità, questi idrocarburi non sono comunque teoricamente in grado di giungere in falda.

II CASO: punto di conformità alla diffusione stimata in falda 01/2014: 499,2m

Come detto, riprendiamo il calcolo dell'HI della Falda e delle CSR al punto di conformità di 499.2m che rappresenta lo spostamento teorico dei contaminanti in falda dal 1990 ad oggi (01/2014):

HI per la Falda al punto di conformità 499.2m	Rischio dalla falda
FALDA EX CAVA MONTI - VERDE	
Arsenico (F)	6,87E-02
Ferro (F)	1,29E-01
Manganese (F)	1,08E+01

Come si può vedere l'indice di rischio HI dalla falda al punto di conformità fissato a 499.2m diventa accettabile per l'Arsenico e per il Ferro (valori minori di 1) ma rimane ancora non

accettabile, molto alto per il Manganese (10.8). Calcoliamo quindi le CSR al punto di conformità a valle idrogeologico:

CSR per la Falda al punto di conformità 499.2m

FALDA EX CAVA MONTI - VERDE	
Arsenico (F)	2,04E-01
Ferro (F)	1,16E+01
Manganese (F)	1,20E+00

NOTE:
In tabella, le CSR a 499.2m, espresse in mg/l per la falda: tra parentesi gli equivalenti in microgrammi litro, come da limite e unità della Normativa.

Falda	*CSR protezione Falda*	*Limite normativa*	*Valore max trovato Piezo*
Arsenico	2,04E-01 (204)	10	14
Ferro	1,16E+01 (11.600)	200	1.500
Manganese	1,20E+00 (1.200)	50	13.000

Come si osserva, a 499.2m verso valle idrogeologico dal punto di immissione in falda (sotto la ex Cava Monti) la CSR per il Manganese vale ancora 1200 microgrammi litro, quando sappiamo partire da Cava Monti con una concentrazione massima di 13.000 microgrammi litro. Questo vuol dire che sotto la Cava Monti la falda acquifera ha una concentrazione di Manganese 10.8 volte maggiore (13000/1200) di quella che dovrebbe essere per poi attenuarsi e sparire al punto di conformità prescelto 499.2m (infatti l'HI è di 10.8, si veda su). Calcoli hanno permesso di stabilire che la CSR con 13.000 microgrammi litro di Manganese in partenza, ci porta, in teoria, il punto di conformità a circa 2550m dalla ex Cava Monti, a valle idrogeologico e lungo la direzione di flusso, ovvero per un'area stimata di circa 4 chilometri quadrati (400 ettari).

CONCLUSIONI Analisi del Rischio:

I materiali immessi in Cava Monti determinano un rischio reale per l'uomo se vi rimane sopra il riempimento, tra le sostanze analizzate:
- da sostanze cancerogene (Arsenico);
- da sostanze non cancerogene (Piombo);

La Falda risulta contaminata, tra i parametri scelti come traccianti, da metalli pesanti e Arsenico e a rischio di contaminazione continuativa, se non si pone rimedio alla presenza dei rifiuti immessi, isolandoli dalle matrici circostanti (quindi al di sotto ed alle pareti della Cava riempita);

- poiché la gran concentrazione di Manganese al margine dell'invaso di Cava Monti dimostra il riversamento diretto ed in atto di percolato originatosi dal corpo di riempimento della Cava;

- poiché la distanza del punto di conformità teorico verso valle idrogeologico, dove tutti i parametri ambientali (tra quelli da noi ricercati) della falda devono rientrare in concentrazioni non a rischio, è molto lontano dal sito Cava Monti (2.250m);

- poiché si è calcolato che in simulazione teorica, la contaminazione ha raggiunto al 01/2014 una distanza dal margine ovest di Cava Monti di 449,2m verso valle idrogeologico;

- poiché a questa distanza la naturale attenuazione della falda non è ancora in grado di riportare il maggior parametro da noi indagato su valori non a rischio contaminazione (come da AdR);

- poiché al pozzo a valle idrogeologico (GPS700) distante 386m dal margine Cava Monti si hanno ancora 200milligrammi litro di Manganese (quattro volte la normativa), e l'origine della contaminazione è univocamente riconducibile ai materiali immessi in Cava Monti;

- poiché la contaminazione è in atto e continua fintantoché non avverrà il confinamento definitivo dei materiali immessi in Cava Monti;

- poiché lo scopo della presente Consulenza Tecnica è quello accertare una contaminazione, l'origine e la sua propagazione, adottando metodi speditivi d'indagine che comportano necessariamente la ricerca di un numero limitato di analiti;

- poiché non è stato scelto, in questa fase d'indagine, di completare il quadro delle sostanze chimiche riversate in Falda dall'ammasso dei rifiuti in Cava Monti, che pertanto si ritiene essere in quantità molto maggiori di quelle ora da noi identificate;

Si ritiene necessario, in forma cautelativa, con deroghe:

- interdire l'utilizzo di tutti i pozzi ricadenti nell'area teorica di dispersione dei contaminanti, come descritto nel capitolo dedicato, per circa 61 ettari, come da elenco di particelle Catastali in Allegato, sia per uso alimentare (uomo e animali), sia per uso agricolo.

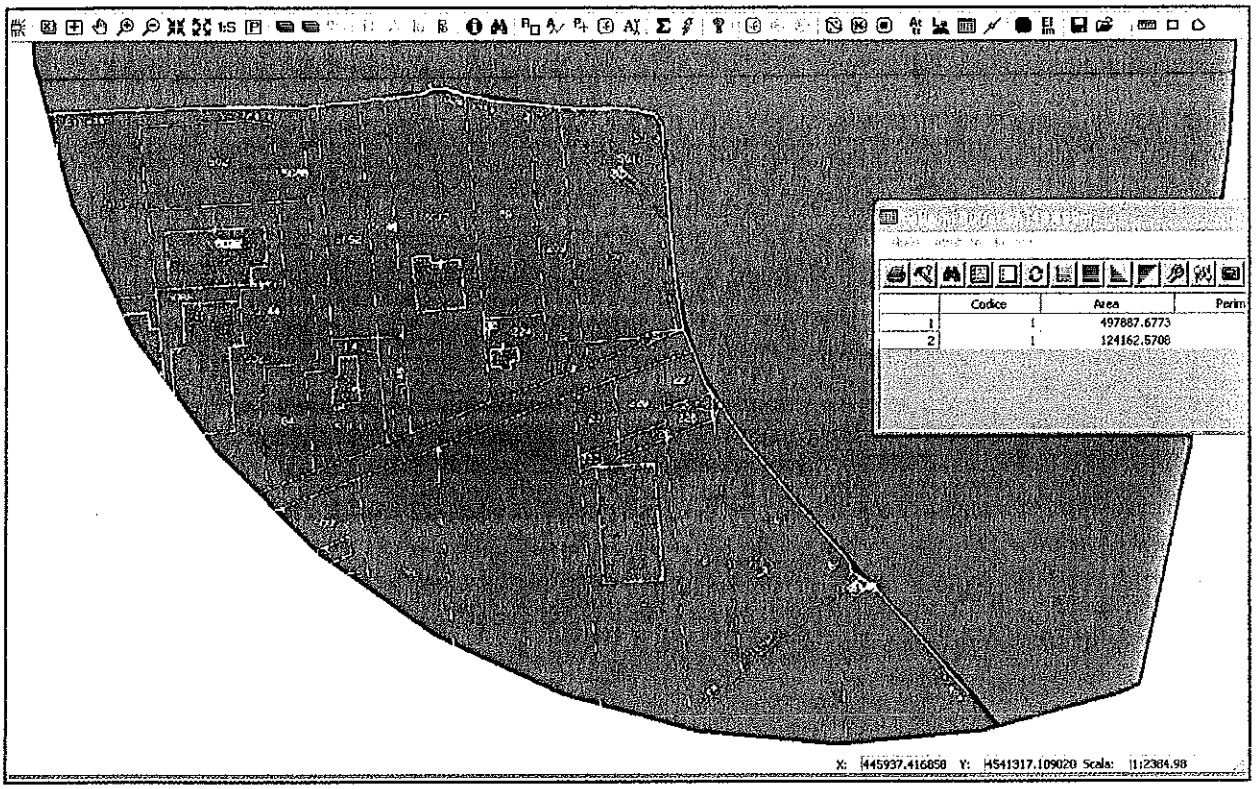
Deroghe:

A- I pozzi possono essere utilizzati comunque per attività lavorative (ad. esempio antincendio) o igienico/sanitarie non alimentare (escluse quindi anche le docce);

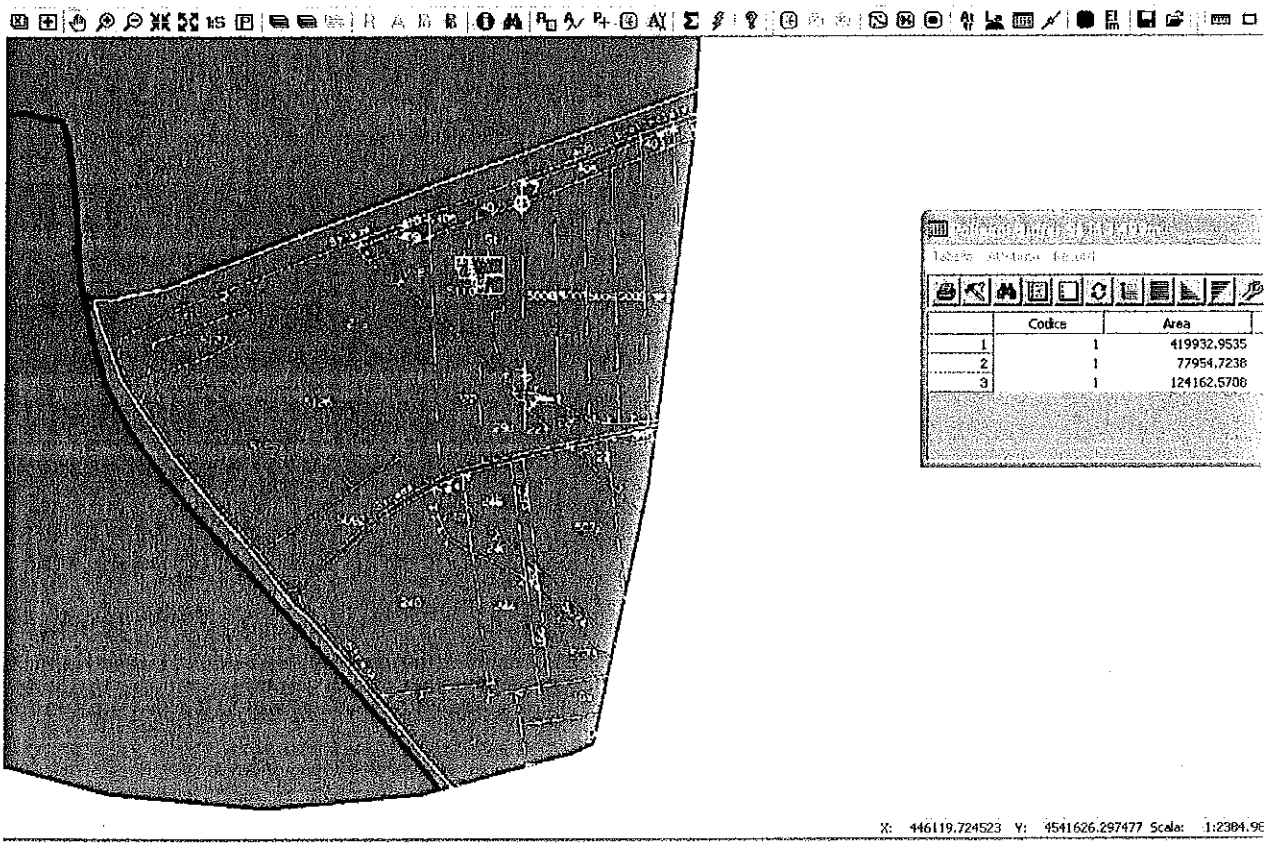
B- I pozzi che pescano nella seconda falda (più profonda) e non sono in contatto diretto con la prima (più superficiale) possono essere impiegati per lo scopo agricolo, previo specifica certificazione, ma necessitano comunque di analisi come al punto C., se per un utilizzo alimentare (eventuale).

C- Solo le analisi chimiche complete, sia in materia di norme ambientali, sia in materia (eventuale) di approvvigionamento per usi potabili, possono portare all'utilizzo completo di tutti i pozzi.

Le particelle catastali coinvolte dall'interdizione dei pozzi.



Fg. 33 Comune di Maddaloni – 12,4 ettari (quadrante S-O)



Fg. 32 Comune di Maddaloni – 7.8 ettari (quadrante S-E)

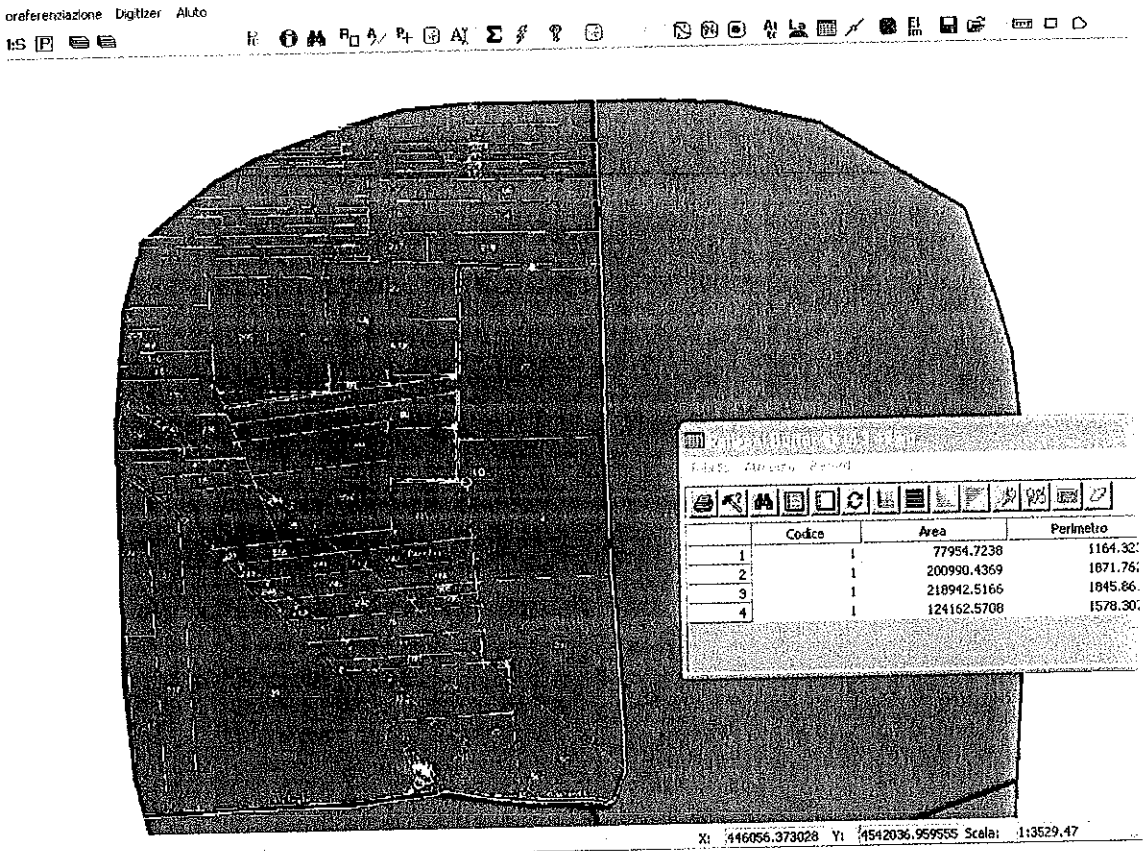


Fig. 18 Comune di San Marco Evangelista – 21.9 ettari (Quadrante N-O)

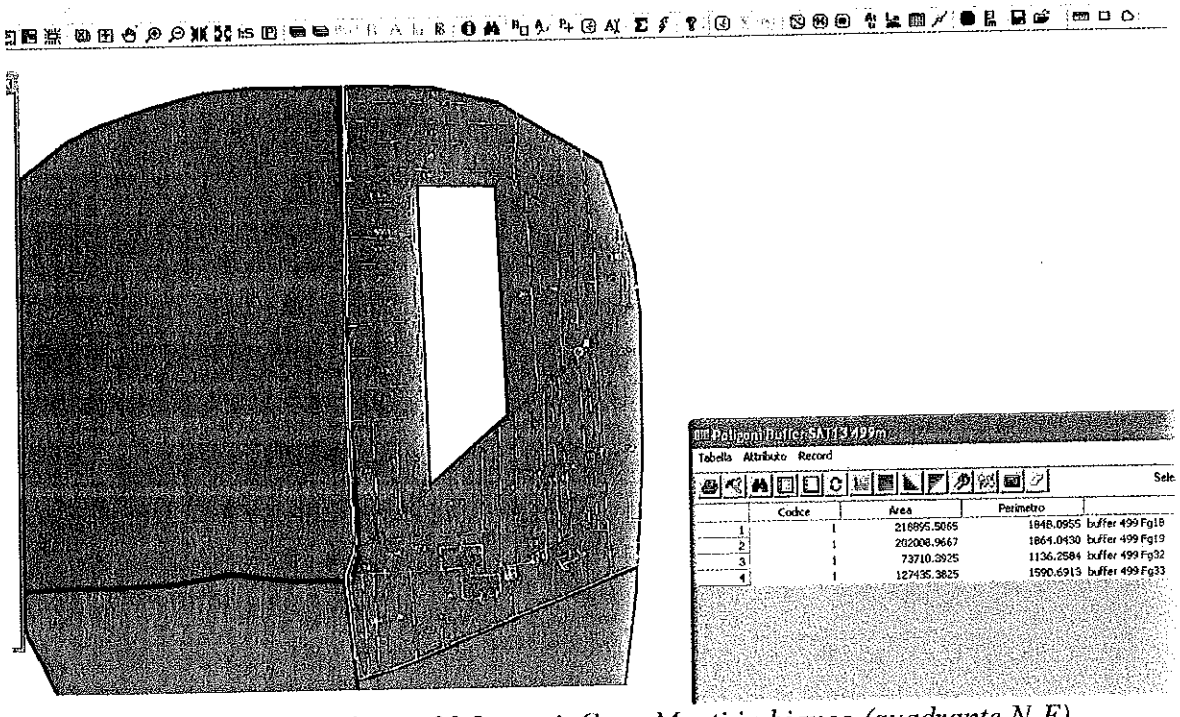


Fig. 19 Comune di Maddaloni – 20.2 ettari, Cava Monti in bianco (quadrante N-E)

Analisi storica delle foto aeree

Per studiare le modificazioni antropiche dell'area della ex Cava Monti ed anche i tempi di attuazione del riempimento, presso l'Istituto Geografico Militare Italiano in Firenze, sono state acquisite dall'Archivio Storico le foto aeree storiche inerenti l'area di Maddaloni. Le foto a disposizione sono tre e precisamente:

Data foto	*Foglio*	*Strisciata*	*n. Fotogramma*
16/05/74	172	VIIbis	628
08/07/81	172	VIII	908
03/09/90	172	VI	42

Queste fotografie, acquisite in formato digitale, previa scansione a 900dpi dall'IGMI stesso, sono state inserite come *file raster* in un *software* di elaborazione cartografica e georiferite. Nella Tabella che segue, un riassunto delle geometrie dell'Invaso di ex Cava Monti negli anni 1974/1981/1990:

anno foto	*Area tot.**	*Area in cava*	*Volumetr. colmata*	*Note:*
1-1974	6.600	6.600	-	Inizio coltivazione dalla porzione N-E
2-1981	27.640	24.131	-	Parte sud ancora al pc
3-1990	27.475	27.475	39.810	Parte Centro Sud colmata in parte

(*) Aree in metri quadrati, arrotondate e volumetria colmata dalla foto precedente, in metri cubi: si vedano i singoli paragrafi dedicati a ciascuna Foto aerea.

1. Foto aerea del 05/1974

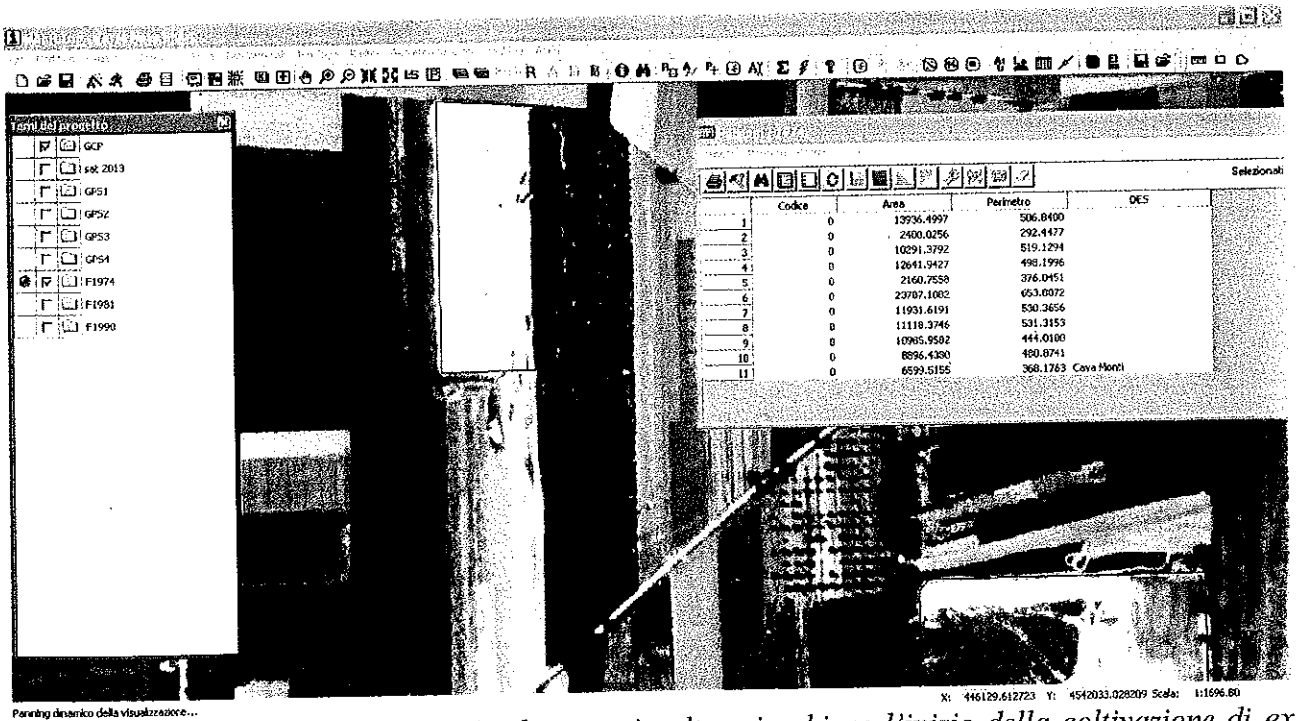


Immagine 03. Foto Aerea del 1974: al centro in alto e in chiaro l'inizio della coltivazione di ex Cava Monti.

In questa data abbiamo la prima foto aerea che ci descrive l'are della ex Cava Monti, appena iniziata nella sua coltivazione, nella parte più a Nord. Si osservano lungo la parete Est (porzione più a Sud) gli scalini di coltivazione del piano di taglio del tufo.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico che ha portato al georiferimento della foto del '74 senza l'errore medio di posizionamento del *pixel*, come nelle due foto che seguono, poiché il georiferimento è avvenuto con soli tre punti di controllo (GCP, *Ground Control Point*):

PARAMETRI DI TRASFORMAZIONE: X = A*x + B*y + C Y = D*x + E*y + F
TIPO DI TRASFORMAZIONE: Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:

A =0.614808666829707	D =	-0.025312291454441
B =0.022474630841008	E =	0.634002520093459
C =64997.5	F =	1673502.5014

NOTE: l'area dell'attuale ex Cava Monti nel 1974 è già sfruttata per circa 6.600m^2 di superficie, limitatamente alla porzione Nord, per una profondità non stimabile dalla sola foto aerea[11]. Comunque, dato il mese di volo (maggio), con sole ben alto sull'orizzonte (elevazione), la presenza di un'ombra ben marcata proiettata dalla parete Est dell'invaso, indica una profondità approssimata di circa 7m. A questa profondità, se consideriamo pareti verticali e fondo piatto, l'invaso al 05/74 ha una volumetria stimata di 46.200m^3. Se osserviamo bene la Foto, è in corso il taglio delle forme di tufo, che solitamente in zona corrispondono ad una dimensione di 40x25x12cm cadauna, ovvero una volumetria di circa 0.012m^3 di tufo a mattone, che corrispondono a 83 mattoni per ogni metro cubo di tufo a disposizione, in forma teorica, ovvero senza considerare gli scarti. Con un'estrazione di tufo massima giornaliera di circa 20.000 di questi mattoni e considerato che i primi 2.5m di materiale dal piano campagna corrispondono a terreno agrario vergine e di materiale vulcanico/tufaceo di transizione non coerente (non vendibile se non come terreno agrario, che va quindi asportato e portato altrove, per circa 16.500m^3) i restanti 29.7000m^3 possono essere cavati in forme di mattonelle in circa 120 giorni di estrazione continua. Non sono state avviate ricerche sulla provenienza di acquisto di questo terreno, pertanto possiamo dire, su questa base di calcolo, che la nascita della cava può risalire ad un anno prima (05/73). Non vi è da segnalare al 74 alcun riempimento, siamo solo nella fase di estrazione. La via di accesso all'invaso è da Sud, come viene anche oggi, con una rampa orientata Sud-Nord.

[11] La stima delle volumetrie deve essere effettuata da una coppia stereo digitale: il procedimento viene rimandato in altro momento della Consulenza.

2. Foto aerea del 07/1981

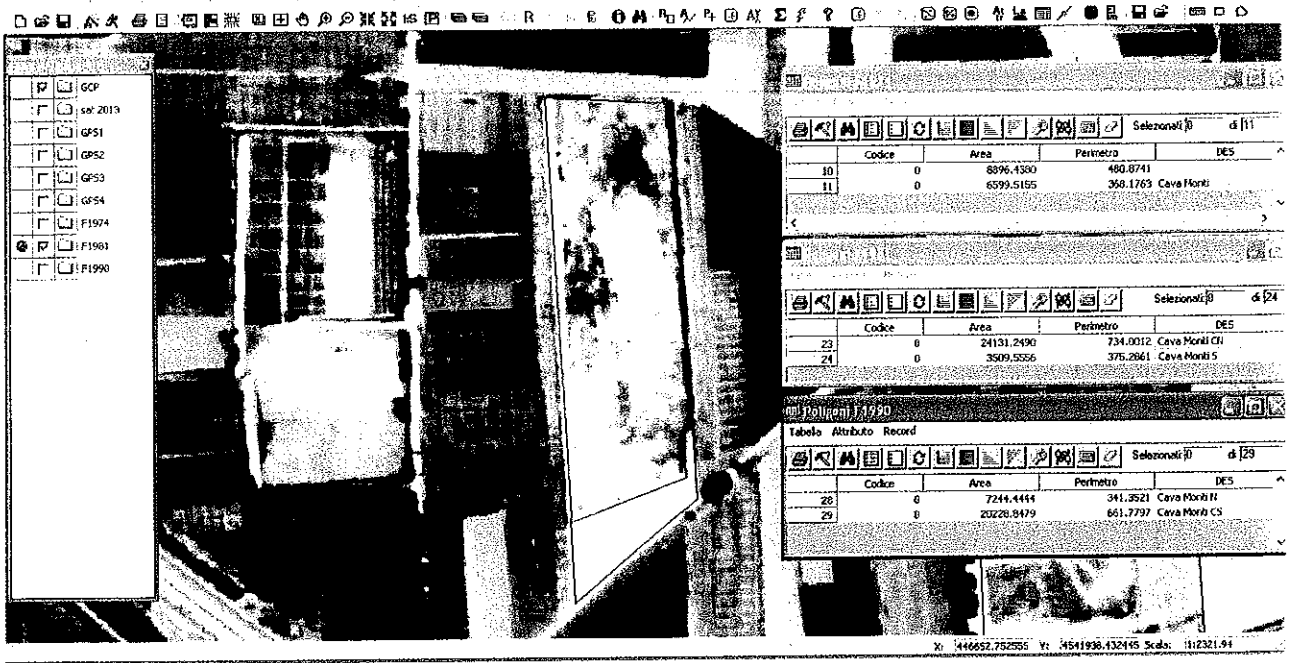


Immagine 04. Foto Aerea del 1981: la ex Cava Monti al centro, con le due sotto-aree.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico (stessi parametri di trasformazione dell'immagine precedente) che ha portato al georiferimento della Foto del 1981 con l'errore medio (RMS) di posizionamento del *pixel*, in rosso: ovvero, l'errore medio è quantificabile in X=5.49m e Y=2.09m, cioè per un'area minima ampia mediamente 11.47m^2. Ricordiamo, però, che il posizionamento informatico del *pixel* può avvenire con un'ulteriore precisione di ¼ di *pixel*: la precisione areale teorica quindi può ridursi ad un quarto (2.9m^2).

TIPO DI TRASFORMAZIONE:		Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:	
A =	3.050684337522066	D =	-0.135191550434675
B =	0.091929361552217	E =	2.939931427908861
C =	-1344022.7983466743	F =	-8750597.632745422400000

RMS Trasformazione diretta = 5.87697781 (X=5.49294094,Y=2.08960955)

Il calcolo delle nostre due superfici ha pertanto questa precisione media:
24.131m^2 ±11.47m^2 per la porzione centrale e a Nord;
3.509m^2 ±11.47m^2, per la porzione più a Sud, senza considerare la riduzione di un quarto del *pixel* citata poco sopra, per un totale di superficie impegnata di circa 27.640m^2 ±11.47m^2.

NOTE: la ex cava Monti, al 1981, aveva già raggiunto l'attuale estensione areale. Diversa invece è la morfologia del suo interno, soprattutto la porzione più a sud, evidenziata nell'immagine che segue:

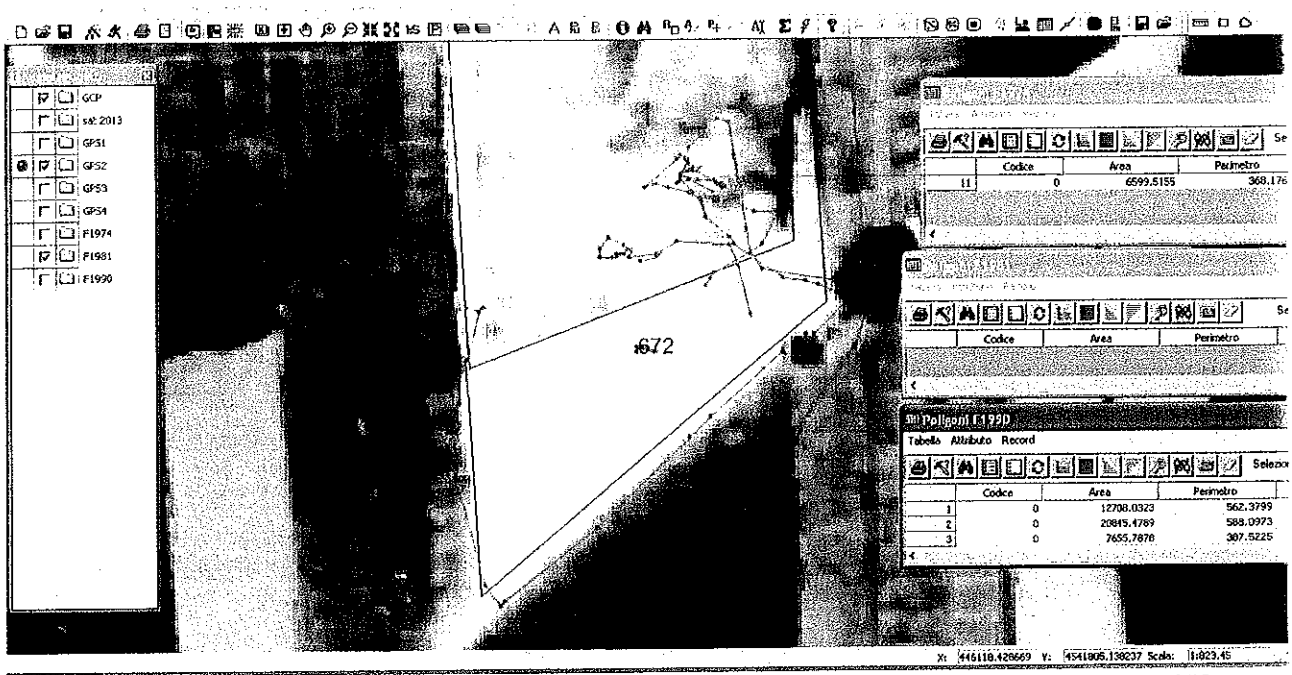


Immagine 05. Foto Aerea del 1981: ingrandimento dell'area a Sud e posizione sondaggio 672.

Questa parte Sud dell'area di cava, a questa data, si presenta perfettamente livellata al piano campagna, ma è visibile la sola rampa di accesso (rettangolo stretto sulla destra). Per capire se quest'area sia mai stata cavata, è stato fatto il sondaggio già descritto, il GPS672. Questo sondaggio ha dimostrato che in questo punto si trovano materiali antropici sino a -11.0m dal piano campagna (scorie (piritiche) scure (nere)) e quindi, essendo il piano delle operazioni di perforazione a +2.0m dal piano di campagna circostante, in quest'area la cava era profonda circa 9.0m. Rimane da stabilire se al 1981 quest'area sia ancora da cavare o è già stata riempita. L'esame delle modificazioni antropiche ci indica che la porzione più a sud, a questa data, sia ancora da cavare.
Diversamente invece tutta la restante area al centro nord, cavata interamente e con un'attività di estrazione non in corso (evidentemente ci si sta preparando per operare nella porzione più a sud). Sul fondo della cava si osserva la ricrescita della vegetazione e l'accumulo di materiale, forse lo scarto della lavorazione stessa del tufo. Sono presenti piste di transito di mezzi movimento terra sul fondo. La cava si presenta più profonda a nord, via via risalendo nella porzione più a Sud. La stima è di circa -12m dal pc nella porzione a nord e di circa -9.0m in quella più a sud. Prendendo una profondità media di 10.5m, la volumetria disponibile al 1981, è di circa 253.400m^3, considerando sempre pareti verticali e fondo piatto, con un notevole incremento rispetto al 1974, di circa 206.150m^3. Incremento compatibile con tempi e metodi di estrazione del tufo con le tecniche locali. Vedremo poi che non tutta quest'area sarà dedicata al riempimento in epoca recente.

3. Foto aerea del 09/1990

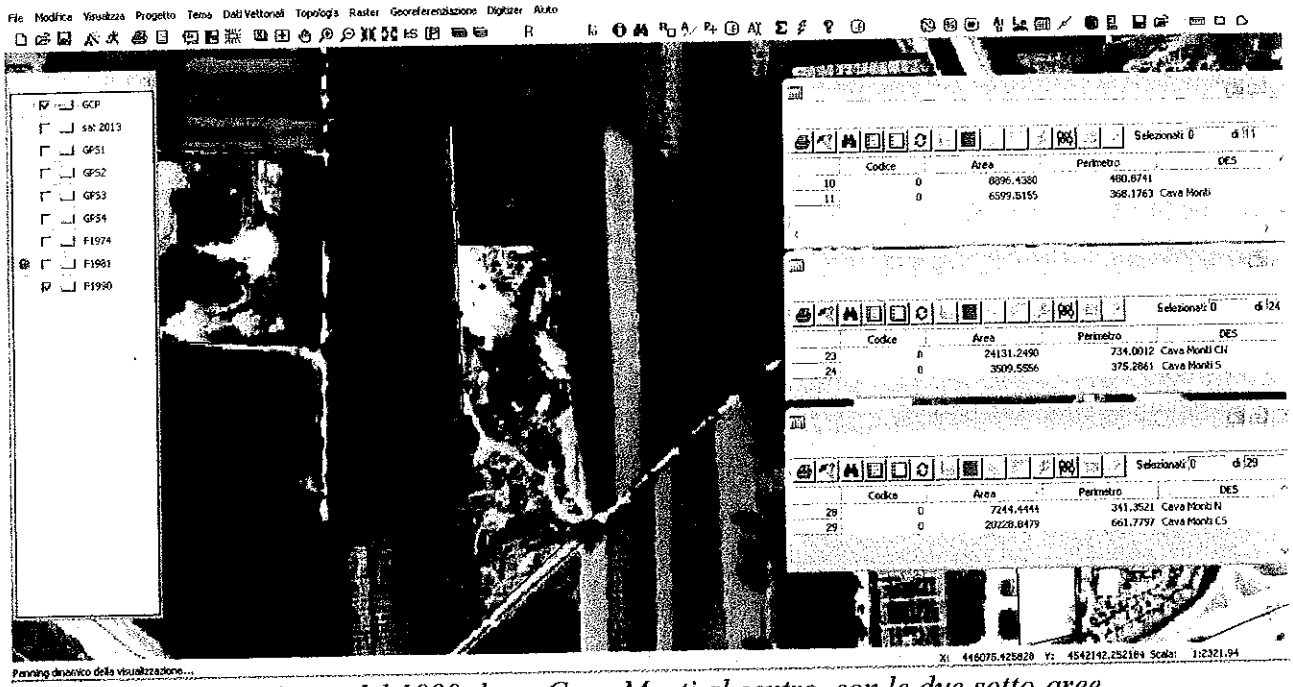


Immagine 06. Foto Aerea del 1990: la ex Cava Monti al centro, con le due sotto-aree.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico (stessi parametri di trasformazione dell'immagine precedente) che ha portato al georiferimento della Foto del 1990 con l'errore medio (RMS) di posizionamento del *pixel*, in rosso: ovvero, l'errore medio è quantificabile in X=0.97m e Y=2.23m, cioè per un'area minima ampia mediamente 2.14m^2. Ricordiamo, però, che il posizionamento informatico del *pixel* può avvenire con un'ulteriore precisione di ¼ di *pixel*: la precisione areale teorica quindi può ridursi ad un quarto (0.53m^2).

TIPO DI TRASFORMAZIONE:	Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:
A = 0.976192236688607	D = -0.009541165297164
B = 0.052295672533670	E = 1.037011347164316
C = -232815.0752617837	F = -162420.731949837120000

RMS Trasformazione diretta = 2.43304170 (X=0.96825565,Y=2.23207816)

Il calcolo delle nostre due superfici ha pertanto questa precisione media:
20.230m^2 ±2.14m^2 per la porzione centrale e a Sud;
7.245m^2 ±2.14m^2, per la porzione più a Nord, senza considerare la riduzione di un quarto del *pixel* citata poco sopra, per un totale di superficie impegnata di circa 27.475m^2 ±2.14m^2.

NOTE: a questa data la cava si presenta abbandonata per quanto riguarda l'estrazione di tufo, e suddivisa in due particolari porzioni. Una più a nord, quasi quadrata (85 metri di lato circa), più profonda (siamo alla stessa profondità già indicata, di circa -12m dal piano campagna, non vi sono stati approfondimenti dal 1981, anche perché ormai siamo in prossimità della falda e quindi il tufo si presenta fortemente alterato e non commerciabile), ed una porzione al centro sud, con grandi accumuli di materiali abbandonati, ovvero con erba ricresciuta e piante, con sempre la stessa rampa di accesso lato est, ma grandi segni sul terreno di movimento mezzi. Questa è la fase da cui parte il momento dell'accumulo di materiale, in parte comunque già avvenuto come dimostra la complessa morfologia del fondo cava e dell'area a Sud già livellata al piano campagna originario (se non in rilevato, dato non verificabile ora). La profondità, come in precedenza, accresce da Sud verso Nord. La volumetria disponibile al 1990 è così quantificabile:

Porzione	*Superficie m^2*	*Prof. media*	*Volume m^3*
Nord	7.245	12m	86.940
Centro	8.500	8m	68.000
Sud	11.730	5m	58.650
Totale	27.475	-	213.590

Possiamo quindi quantificare che tra il 1981 e il 1990 (quindi prima del 09/1990) sono stati accumulati in ex Cava Monti già circa 39.810 metri cubi di materiale che, sulla base dei materiali estratti dai nostri sondaggi, comportano almeno un peso di circa 79.620 tonnellate (ps: 2 tonn/m^3) di materiali che sono oggi risultati essere dei rifiuti.

4. Immagine satellitare del 06/2013

Nel giugno 2013 è a disposizione l'ultima immagine temporale dell'area di cava Monti. La porzione a nord è rimasta in cava, con la presenza di acqua in superficie, una parte scoscesa di transizione al centro, che rappresenta la parete del riporto immesso e dei rifiuti, e poi la parte a sud che rappresentano il riporto e i rifiuti, oggigiorno anche in rilevato, anche di un paio di metri.

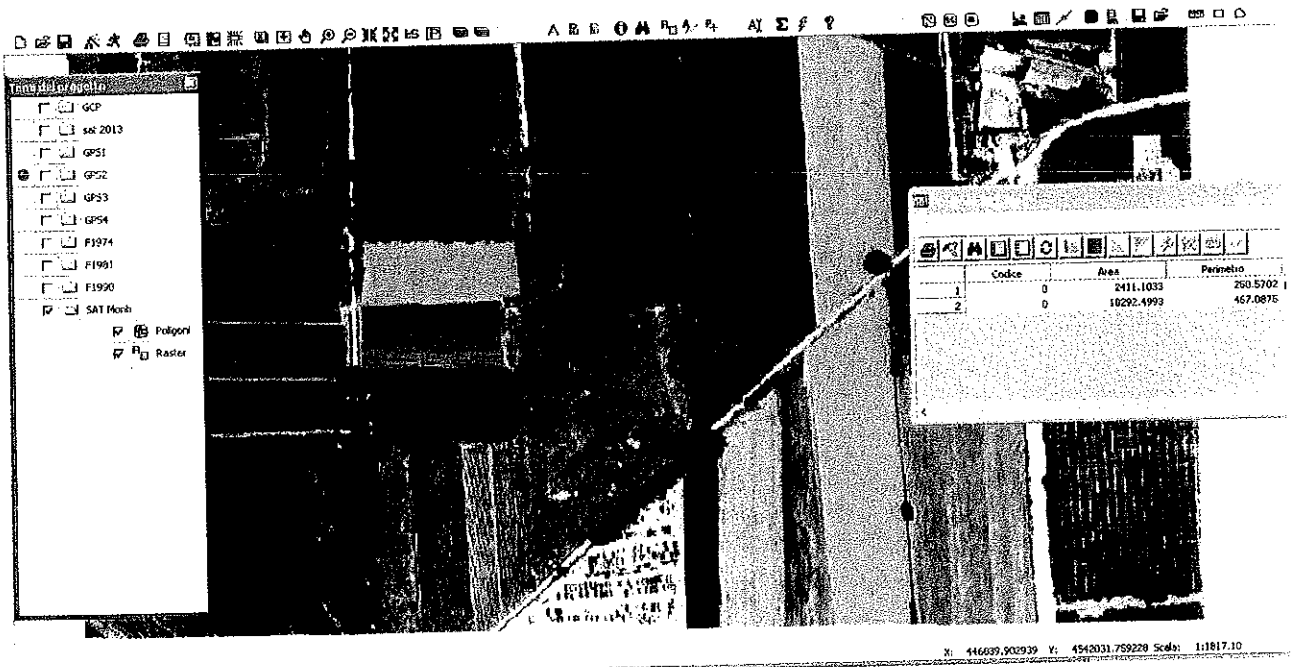


Immagine 07. Immagine satellitare del 2013: la ex Cava Monti al centro, con i tre sondaggi.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico (stessi parametri di trasformazione dell'immagine precedente) che ha portato al georiferimento dell'Immagine satellitare del 2013 sull'immagine aerea del 1990, con l'errore medio di posizionamento (RMS) del *pixel*, in rosso: ovvero, l'errore medio è quantificabile in X=3.48m e Y=3.81m, cioè per un'area minima ampia mediamente 13.25m^2. Ricordiamo, però, che il posizionamento informatico del *pixel* può avvenire con un'ulteriore precisione di ¼ di *pixel*: la precisione areale teorica quindi può ridursi ad un quarto (3.3m^2).

TIPO DI TRASFORMAZIONE: Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:
A = 0.397824719196355 D = -0.003126001375707
B = -0.004884766019615 E = 0.385452243847252
C = 290153.770567099160000 F = 2792592.47246507040
RMS Trasformazione diretta = 5.16761875 (X=3.48243827,Y=3.81797161)

Il calcolo delle nostre due superfici ha pertanto questa precisione media:
10.292m^2 ±13.25m^2 per la porzione a Sud di riempimento ed in rilevato.
2.410m^2 ±13.25m^2, per la porzione al centro del riempimento in versante, senza considerare la riduzione di un quarto del *pixel* citata poco sopra, per un totale di superficie impegnata dal riempimento di circa 12.702m^2 ±13.25m^2.
Nella Tabella che segue riassumiamo le volumetrie dei materiali immessi in cava Monti:

Porzione	*Superficie m^2*	*Prof. media*	*Volume m^3*	*Rilevato*	*Volume ril m^3*
Centro	2.410	-	14.460	-	-
Sud	10.292	9m	92.628	2.0m	20.584
Totale	12.702	-	107.088	-	127.672

I materiali complessivamente conferiti in Cava Monti occupano circa 127.672 metri cubi, di cui 39.810 metri cubi già immessi stimati prima del 1990 ed i restanti 87.862 metri cubi immessi dal 1990 ad oggi. Riassumiamo ancora con la quantificazione dei metri cubi in tonnellate di materiali conferiti, sulla base della tipologia dei materiali estratti durante i nostri carotaggi:

Anno	*Metri cubi*	*Peso spec.*	*tonnellate*
Al 1990	39.810	2 tonn/mc	79.620
Al 2013	87.862	2.5tonn/mc	219.655
Totale	**127.672**	-	**299.275**

In Cava Monti sono stati pertanto immessi circa 299.275 tonnellate di materiale di riempimento che in tutti i nostri sondaggi, previa analisi, sono poi risultati essere dei Rifiuti, anche Speciali Pericolosi.

Non è possibile stabilire dalle foto aeree l'ordine temporale di immissione dei due principali tipi di rifiuti: le batterie e le scorie di pirite, che a nostro avviso, essendo dislocati in luoghi separati, possono essere anche contemporanei e comunque per la quasi totalità, dopo il 1990.

Quantificazione dei rifiuti speciali pericolosi

Di tutti questi rifiuti, 299.275 tonnellate, è possibile quantificare quanti siano tra questi riconducibili a Rifiuti Speciali Pericolosi. Per far ciò, riprendiamo gli orizzonti stratigrafici entro i quali sono stati rinvenuti i campioni poi classificati alle analisi come Rifiuti Speciali Pericolosi e ne calcoliamo approssimativamente la loro distribuzione areale ed il loro spessore.

Porzione	*[12]Superficie m^2*	*Spessore medio*	*Tonnellate Rifiuti Speciali Per.*
Centro	700	6m	10.500
Sud	7.200	6m	108.000
Totale	**7.900**	-	**118.500**

In Cava Monti, delle circa 299.275 tonnellate di materiale di riempimento immesso, in gran parte rifiuti, almeno 118.500 tonnellate sono riconducibili a Rifiuti Speciali Pericolosi.

Calcolo teorico di percolato prodotto.

In un invaso oggetto di riempimento come questo, ed in presenza anche di una gran quantità di materiali fini inerti immessi, ovvero non in presenza di rifiuti solidi urbani o assimilabili ad essi, ma

[12] Viene ridotta di un 30%

in presenza di rifiuti di origine industriale, la quantificazione teorica di percolato prodotto è difficile. Ricordiamo comunque che i quantitativi di percolato risultano direttamente proporzionali ai volumi d'acqua disponibili nell'intero sistema. Quest'acqua è costituita:

1. dal contenuto di umidità dei rifiuti (se presente);
2. dagli apporti esterni (meteorici e di infiltrazione laterale);
3. quale prodotto dei processi stessi (idrolisi, acidificazione, acetogenesi e metanogenesi).

Il bilancio idrologico nel corpo di una discarica (nel nostro caso di un invaso ex Cava) viene determinato dai seguenti tassi di apporto/perdita (Blight, 1989):

$$W + B + P + S = E + G + L + V$$

con:

W = contenuto d'acqua presente all'origine nei rifiuti
B = acqua prodotta dai processi biochimici
P = precipitazioni
S = acqua di infiltrazione (anche laterale)
E = evapotraspirazione
G = vapore acqueo dei gas
L = percolato
V = acqua di ruscellamento che non si infiltra nei rifiuti

Per quanto riguarda la ex Cava Monti, data la qualità pressoché inerte ed industriale dei materiali immessi come riempimento negli anni (parametri W, B e G) e la varietà di tipologia dell'infiltrazione, anche laterale e di ruscellamento (parametri S e V), riteniamo qui opportuno calcolare la quantità di percolato prodotto sulla base di dati riferiti a questi parametri certi che poi, di fatto, rappresentano la maggior causa di produzione dello stesso:

1. valori delle precipitazioni medie su base mensile e annuale (parametri P, E);
2. età del conferimento materiali;
3. grado di compattazione dei materiali.

E' noto infatti che osservazioni su discariche esistenti dimostrano come la percentuale maggiore di percolato prodotto sia legata al valore delle precipitazioni nella misura media del 17%: percentuali di percolato inferiori al 10% rispetto al totale delle precipitazioni annue si riferiscono a discariche relativamente "giovani", mentre superiori al 25% si riferiscono a discariche in attività da diversi anni.
Inoltre, gli aspetti della gestione dell'impianto che possono avere influenza sulla quantità del percolato prodotto, riguardano, ad esempio, il livello di compattazione dei rifiuti (studi effettuati su 20 diverse discariche in Germania hanno messo in evidenza come, a parità di precipitazioni annue si abbia una minore (15-25%) o maggiore (25-50%) produzione di percolato a seconda che i rifiuti siano stati altamente compattati oppure solo compressi dal transito degli automezzi (Ehrig H.J.,1984)).

Sulla base di quanto detto, tenuto conto delle precipitazioni medie annue calcolate dagli annali idrologici nell'arco di tempo 1928–1996, per le stazioni pluviometriche più vicine (Maddaloni) ed interpolate (904 mm annui, arrotondato a 900), e tenuto conto di una buona compattazione dei materiali (data la loro tipologia e peso), possiamo stabilire orientativamente che la quantità di percolato che ci si aspetta da questa ex Cava, in un anno, è al massimo il 10% della media delle

precipitazioni annue, ovvero 90 mm per metro quadrato di superficie interessata, all'anno, che corrispondono a 0.09 m^3 di percolato prodotto per metro quadro di superficie, che corrispondono a 90 litri (o kg se approssimiamo il peso del percolato a quello dell'acqua) di percolato per metro quadrato, all'anno.
Tenuto conto che la nostra ex Cava impegna complessivamente una superficie di circa 12.700 metri quadrati, il percolato stimato prodotto sarà al massimo di:

Ex Cava Monti: 12.700m^2 Percolato stimato: 1.270 tonn/anno

A partire dal 1990, sino al 2013 compresi, il percolato teorico che si è prodotto entro l'invaso di Cava Monti è di circa 30.480 tonnellate che può sfuggire, se non estratto, sia lateralmente sia alla base dell'invaso, dato che non vi è alcuna protezione delle matrici ambientali presso l'invaso dell'ex Cava Monti.

E' stato dimostrato, dal rilevamento di concentrazioni di Manganese eccezionalmente elevate nel Piezometro al margine dell'ex Cava, che tale percolato già RAGGIUNGE la falda acquifera sottostante la Cava e va pertanto arrestato con tecniche di confinamento artificiale onde evitare il perpetrasi della contaminazione. Inoltre, per una messa in sicurezza d'emergenza, è necessario ricoprire l'intera area con adeguato[13] Capping e provvedere alla regimazione delle acque meteoriche. Per quanto riguarda il gas prodotto, si consiglia un particolare drenaggio in profondità, per il corretto convogliamento in impianto di trattamento e abbattimento.

il CT dei PP.MM.
dr. geol. Giovanni Balestri

[13] Ricordiamo i grandi processi esotermici nell'ammasso rifiuti.

ALLEGATI

Campione GPS660 – Rapporto di Prova n.1334-1/13

Campione GPS661 – Rapporto di Prova n.1334-2/13

Campione GPS662 – Rapporto di Prova n.1334-4/13

Campione GPS663 – Rapporto di Prova n.1334-7/13

Campione GPS664 – Rapporto di Prova n.1334-6/13

Campione GPS665 – Rapporto di Prova n.1334-5/13

Campione GPS670/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-1/14

Campione GPS670/-11.8m - Rapporto di prova n. 89-2/14

Campione GPS672/-8.6m - Rapporto di prova n. 89-3/14

Campione GPS672/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-4/14

Campione GPS673/-10.5m - Rapporto di prova n. 89-5/14

Campione GPS675 – Rapporto di Prova n.126-1/14

Campione GPS669/1 – Rapporto di Prova n.126-3/14

Campione GPS669/2 – Rapporto di Prova n.193-2/14

Campione GPS698 – Rapporto di Prova n.193-1/14

Campione GPS700 e 700B – Rapporto di Prova n.292/14

Elenco Particelle Catastali entro le quali interdire l'utilizzo dei pozzi.

Fg.18:
198.172.5024.272.273.173.66.132.214.215.216.217.25.26.27.28.91.231.205.5006.89.90.252.225.11
1.28.244.242.5051.5052.501.502.250.251.229.230.29.5053.209.210.211.196.76.77.248.249.241.24
3.245.226.227.253.140.141.72.71.237.238.239.240.254.235.236.161.110.232.255.268.291.65.31.84
.5015.5014.62.

Fg.19:
97.147.98.148.5001.5002.5003.5004.56.129.130.131.132.133.29CavaMonti.5033.5041.5035.168.4
7.194.208.210.302.197.89.503.83.243.244.49.5039.44.112.45.46.121.184.266.180.5029.128.175.17
7.178.270.340.348.234*.61*.

Fg.32:
411.5125.5126.5127.5092.240.31.219.222.409.410.218.168.168.244.245.241.242.246.291.293.507
2.5073.5074.5057*.340*.22.224.225.298.5110.5111.5112.299.389.5005.5006.5007.5008.

Fg.33:
5139.5021.5088.5145.5144.5023.84.5019.5086.5147.5148.5149.5152.5017.89.224.209.210.170.6.8
.91.5011.5012.5013.11*.202*.5005.238.9*.10.225.226.227.228.229.230.231.72.5020.25*.106*.

(*) particelle coinvolte parzialmente.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-1/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **670 -9.8metri – Materiale derivante da carotaggio**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	5.1		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	7710		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	2102		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	266		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	70		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	463		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	238300		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	561		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	26633		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	6027		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	2.8		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	133		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	70		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	3084		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	79		50	750	UNI EN 14039:2005

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-2/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **670 -11.8 metri – Materiale derivante da carotaggio**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

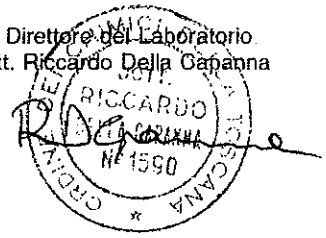
Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	4.4		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	2156		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	277		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	25		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	62		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	92		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	246420		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	9.2		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	231		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	25411		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	4928		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	3.1		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	169		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	22		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	924		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	14		50	750	UNI EN 14039:2005

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna



Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. – via G.B. Vico, 22 – 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 – Fax 0584 783235 – info@cba-analisi.it – www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 – CCIAA Lucca REA 138325 – Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **660 – Solido da fumarola** (test 12°C, aria intorno 26°C)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: forte odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	71		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	57		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	6.8		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	6479		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	11		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	1.1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	< 0.5		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	15		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	9		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	50		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	36		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 0.5		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	< 0.5		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.5		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	78		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	83		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	10720		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	0.008		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	0.008		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato
ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana
L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005		0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005		0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	24		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01		0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	44		-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **661 – Solido da fumarola** (test 12°C, aria intorno 26°C)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	62		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	56		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	7.3		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	290		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	12		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	6.7		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	0.7		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	5		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	14		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	90		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	24		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 0.5		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	1.9		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.8		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	91		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	78		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	755		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005		0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005		0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01		0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	< 10		-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA
N. 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato
ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 046 elenco Regione Toscana
L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **663 – Materiale di scavo fossa lato est scoria** (odore di fumarola)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: leggero odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	78		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	65		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	7.5		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	3790		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	263		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	2.3		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	30		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	27		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	199		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	16770		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	907		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	0.6		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	10		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.7		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	125		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	373		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	36		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005		0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005		0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01		0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	< 10		-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Sapanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA SAPANNA N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-4/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **662 – Acqua superficiale da pozza fondo cava Nord**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	6.9		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	615		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	57		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	360		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	1.2		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	10		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	85		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	0.12		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 1		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	**400**		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	**240**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	1.5		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	3.4		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	30		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-4/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE(1)	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.
Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.
Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-5/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **665 – Acqua pozzo contadino**

Punto di prelievo: **monte idrogeologico ex Cava Monti**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	6.8		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	996		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	73		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	1400		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	**193**		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	< 5		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	125		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	< 0.1		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 1		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	40		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	**52**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	1.2		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	5.4		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	60		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-5/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA N°1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

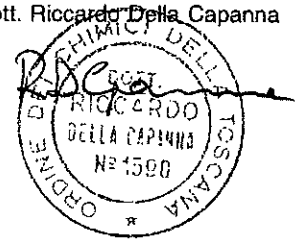
Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-6/13 DEL 10/01/14

Committente:	Geol. Giovanni Balestri				
Campione:	**Guaina nera gommosa**				
Punto di prelievo:	**Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**				
Data campionamento:	19/12/12	Responsabile campionamento:	Geol. Giovanni Balestri		
Campionamento:	la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio				
Data consegna in laboratorio:	21/12/12	Data inizio analisi:	09/01/14	Data fine analisi:	10/01/14

Il campione in esame risulta costituito da frammenti di guaina di gomma nera probabilmente di recupero.

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna



Il presente certificato è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.
Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni.
Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-3/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri
Campione: **672 -8.6 metri – Materiale derivante da carotaggio**
Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**
Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri
Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio
Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	7.8		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	8126		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	475		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	199		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	61		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	383		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	168660		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	2		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	138		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	25300		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	1687		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	6.1		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	782		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	89		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	2453		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	23		50	750	UNI EN 14039:2005

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 18662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-4/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri
Campione: **672 -9.8 metri – Materiale derivante da carotaggio**
Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**
Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri
Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio
Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	4.3		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	10466		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	416		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	186		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	57		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	401		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	272400		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	115		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	35842		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	1290		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	1.4		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	692		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	86		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	2007		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	42		50	750	UNI EN 14039:2005

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-5/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **673 -10.5 metri – Materiale derivante da carotaggio**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	6.3		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	19146		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	43		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	33		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	28		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	< 5		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	70307		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	28		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	28		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	13473		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	57		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 1		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	< 5		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	31		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	155		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	3391		50	750	UNI EN 14039:2005
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
Pi/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-5/14 DEL 07/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
SOMMATORIA IPA	mg/kg ss			-	-	-
PCB	mg/kg ss	0.25		0.06	5	UNI EN 12766-1:2001

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1500

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 126-3/14 DEL 28/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **Acqua di pozzo**

Punto di prelievo: **piezometro 669 ex Cava Monti**

Data campionamento: 13/02/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 14/02/14 Data inizio analisi: 14/02/14 Data fine analisi: 28/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	7.0		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	1874		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	460		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	1200		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	< 0.5		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	150		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	187		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	0.14		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
ARSENICO	µg(As)/l	5.1		10	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 5		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	**1000**		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	**8400**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	< 2		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	4.9		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	< 10		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. – via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 126-3/14 DEL 28/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1560

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81465 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 193-1/14 DEL 12/03/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **698 – Acqua di pozzo**

Punto di prelievo: **valle idrogeologico ex Cava Monti**

Data campionamento: 05/03/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 06/03/14 Data inizio analisi: 06/03/14 Data fine analisi: 12/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	7.2		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	964		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	60		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	1060		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	14.5		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	< 10		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	68		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	0.09		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
ARSENICO	µg(As)/l	2.6		10	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 5		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	20		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	**740**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	< 5		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	< 5		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	< 10		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 193-1/14 DEL 12/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE(1)	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 193-2/14 DEL 12/03/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **Acqua di pozzo**

Punto di prelievo: **piezometro 669 ex Cava Monti**

Data campionamento: 05/03/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 06/03/14 Data inizio analisi: 06/03/14 Data fine analisi: 12/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE(1)	METODO ANALITICO
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	3550		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
ARSENICO	µg(As)/l	**14**		10	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
FERRO	µg(Fe)/l	**1500**		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	**13000**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	< 10		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 292/14 DEL 31/03/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **Acque di pozzo 700B, 700 e Monti**

Punto di prelievo: -

Data campionamento: 25/03/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 26/032/14 Data inizio analisi: 26/03/14 Data fine analisi: 31/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO Camp. 700B	RISULTATO Camp. 700	RISULTATO Camp. Monti	LIMITE[1]
pH	-	7.1	-	-	-
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	1060	950	1280	-
CLORURI	mg(Cl)/l	124	-	-	-
FLUORURI	µg(F)/l	1100	-	-	1500
NITRATI	mg(NO3)/l	46	-	-	-
NITRITI	µg(NO2)/l	< 10	-	-	500
SOLFATI	mg(SO4)/l	150	-	-	250
AMMONIO	mg(NH4)/l	< 0.05	-	-	-
ARSENICO	µg(As)/l	0.6	2.3	4.7	10
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5	-	-	5
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 5	-	-	50
FERRO	µg(Fe)/l	< 10	< 10	< 10	200
MANGANESE	µg(Mn)/l	< 5	200	4700	50
NICHEL	µg(Ni)/l	< 2	-	-	20
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1	-	-	10
RAME	µg(Cu)/l	< 5	-	-	1000
ZINCO	µg(Zn)/l	70	-	-	3000
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-				-
BENZENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	50
STIRENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	25
TOLUENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	15
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	10

Il presente certificato è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.
Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni.
Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info&cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 292/14 DEL 31/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO Camp. 670B	RISULTATO Camp. 670	RISULTATO Camp. Monti	LIMITE[1]
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-				-
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.5
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.15
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.5
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.5
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.1
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-				-
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	810
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	60
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.15
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Il presente certificato è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.
Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni.
Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

pervenuto in Segreteria 14.04.2014

Regione Camp. SPer, 14-4-15 323/14

IL SOST. PROC. DELLA REPUBBLICA
dott. Giacomo Urbano

Dipartimento di Caserta

ARPA Campania
Direzione Generale
Prot. N. 0021897/2014
USCITA
14/04/2014
DG.DPCE

Alla Regione Campania
Settore Provinciale Ecologia
pec: dg05.uod16@pec.regione.campania.it

Alla Provincia di Caserta
Settore Ambiente ed Ecologia
pec: protocollo@pec.provincia.caserta.it

Al Comune di Maddaloni
pec: prot.generale@pec.comune.maddaloni.ce.it

All'ASL – Dipartimento di Prevenzione
pec: dipartimentoprevenzioneexce1@pec.aslcaserta.it

Alla Procura della Repubblica
c/o Tribunale di S. Maria C. Vetere
c.a. S.P. dott.ssa F. D'Amodio
Fax: 0823/848072

Oggetto: Cava Monti – Loc. Masseria Monti – Maddaloni (CE).

In allegato, si trasmette la relazione tecnica n. 41/TF/14, relativa alle attività effettuate sul sito in oggetto.

Il Dirigente dell'U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati
dott.ssa Patrizia Reale

il Dirigente Area Territoriale
dott. Agostino Della Femmine

IL DIRETTORE
dott. Serafino BARBATI

14/04/2014 10:12 0823353989 ARPAC PAG 01/01

Dipartimento di Caserta
U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati

RELAZIONE TECNICA N. 41/TF/14

In riscontro alla richiesta del Comune di Maddaloni prot. n. 1427 del 17.01.2014, nel mese di gennaio 2014 sono stati individuati n. 5 pozzi già esistenti ubicati nei dintorni della ex cava Monti.

Da ciascuno dei predetti pozzi è stato prelevato un campione di acqua sotterranea.

Dalle determinazioni analitiche, sono emersi i seguenti superamenti (in grassetto) delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, di cui alla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006, tranne per il parametro nitrati (non presente nella predetta tabella 2) il cui limite considerato è relativo sia al D. Lgs. 31/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" che al D. Lgs. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento".

ID	Ubicazione rispetto a Cava Monti	Fe (200 µg/l)	Mn (50 µg/l)	Nitriti (500 µg/l)	Nitrati (50 mg/l)
PZ1	Valle idrogeologica	**484**	**491**	99	9,5
PZ2	Monte idrogeologico	< 10	**408**	**508**	**57**
PZ3	Monte idrogeologico	< 10	1,8	62	**87**
PZ4	Valle idrogeologica	15	2,8	36	79
PZ5	Valle idrogeologica	< 10	< 1	< 10	70

Inoltre, si rappresenta che nel campione di acqua sotterranea prelevato dal pozzo identificato con la sigla PZ1 è stata determinata una concentrazione di tetracloroetilene pari a 1,1 µg/l coincidente con il valore della relativa Concentrazione Soglia di Contaminazione.

Va altresì segnalato che il pozzo PZ1 è stato già oggetto di campionamento nel novembre 2009.

Le determinazioni analitiche del 2014, confrontate con quelle del 2009, evidenziano che le concentrazioni di ferro e manganese hanno subito un incremento rispetto ai valori del 2009, che all'epoca risultarono essere rispettivamente pari a 0,1 µg/l e 0,4 µg/l. Inoltre, sempre nel campione di acqua sotterranea prelevato dal pozzo PZ1, è stata riscontrata anche la presenza di benzene e toluene (rispettivamente pari a 0,2 µg/l e 0,3

14/04/2014 10:12 0823253... P.05 02/03

µg/l), in ogni caso non superiori alle relative CSC, mentre nel 2009 i predetti parametri erano in concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità.

Poiché è noto che dalla predetta ex cava si sprigionano fumarole contenenti benzene e toluene, tale aspetto potrebbe far ipotizzare una certa influenza dei rifiuti stoccati nella ex cava sulle acque sotterranee, al momento, esclusivamente nel pozzo più prossimo alla ex cava stessa.

Pertanto, è necessario attivare la messa in sicurezza d'emergenza, anche con interventi in danno, previa diffida al proprietario del sito.

Si rappresenta, infine, che non è stata effettuata la determinazione dei composti organoclorurati nei campioni di acqua sotterranea prelevati dai pozzi identificati con le sigle PZ2, PZ3, PZ4 e PZ5 poiché, a causa di un guasto tecnico alla strumentazione laboratoristica, le aliquote destinate all'analisi di sostanze volatili sono state conservate per un tempo troppo lungo per poter essere processate. Pertanto, tali aliquote dovrebbero essere prelevate di nuovo.

I Collaboratori

dott. geol. Fabio Taglialatela

Il Dirigente dell'U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati

dott.ssa Patrizia Reale

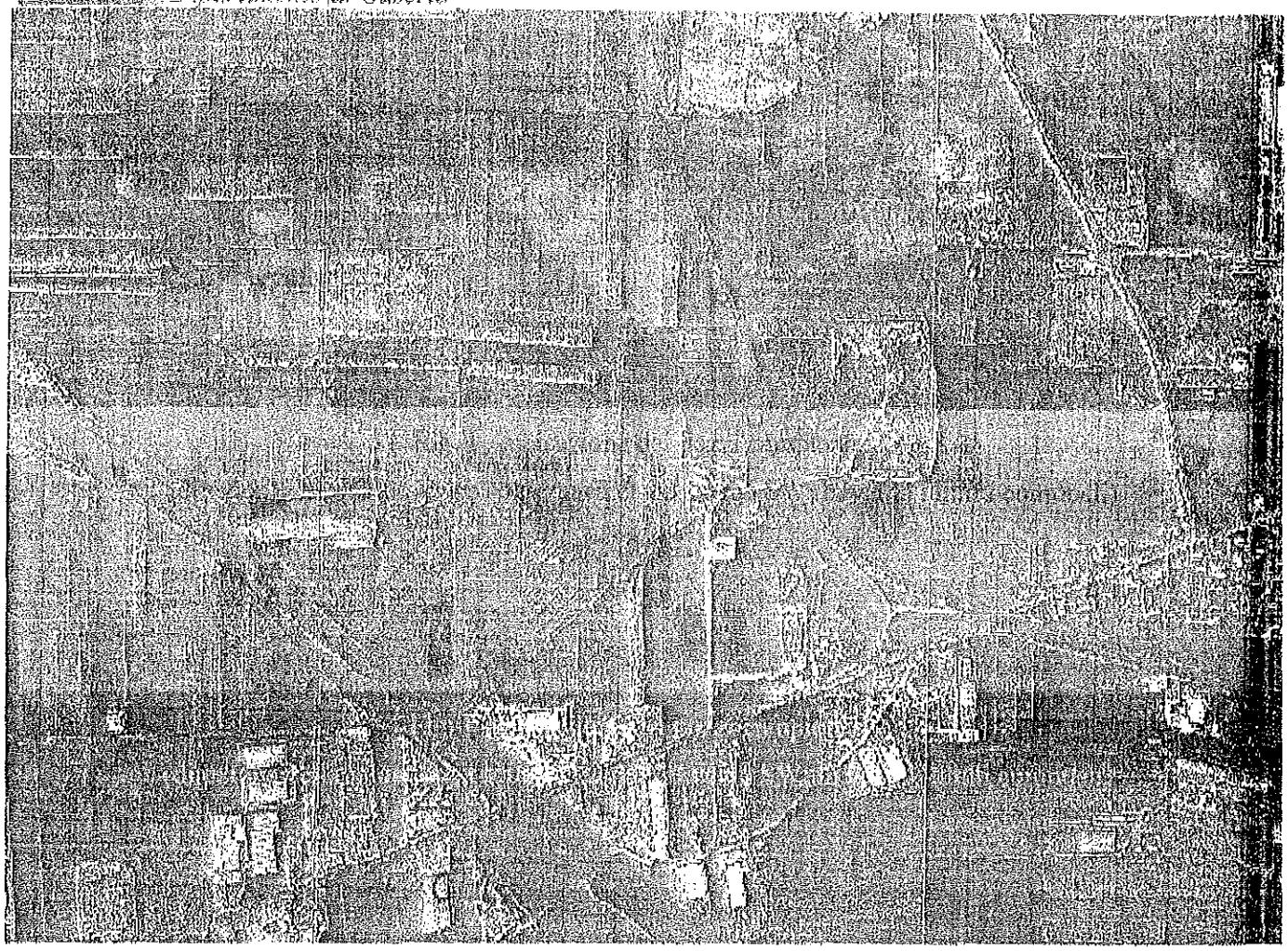


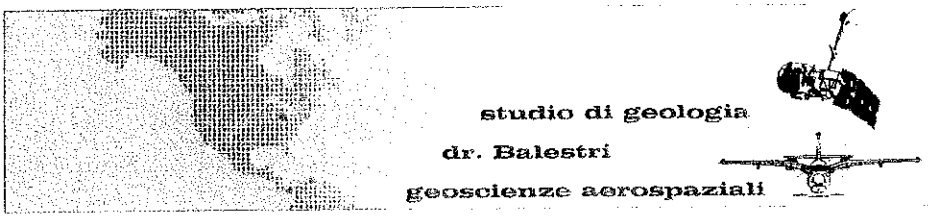
Fig. 1 – ubicazione dei pozzi campionati

(direzione della falda idrica sotterranea da NE verso SW; in verde i limiti comunali)

14/04/2014 10:12 0823359009 PAG 04/04

Pervenuta in
Segreteria
15.04.2014

PROCURA DELLA REPUBBLICA
Presso il Tribunale di Santa Maria C.V.



Integrazione alla Consulenza Tecnica, area ex Cava Monti, loc. Monti, Maddaloni (CE).

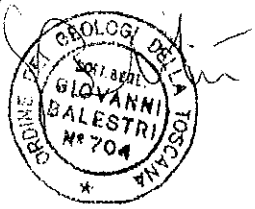
Riferimenti:

Incarico del 19/12/13
per il ***Proc. n. 2705/14 rgnr/21***
già Proc. n. 8943/13 mod.44
richiesta integrazione del 15/04/14

P.M. Dr.ssa Federica D'Amodio
P.M. Dr. Giacomo Urbano

Il Consulente Tecnico:

dr. geol. Giovanni Balestri



Firenze, 15 Aprile 2014

Rev. 01

tel. +39 0564 783235
mob. +39 338 8499091
giovanni.balestri@alice.it

Con Nota del 14/04/14, ARPAC (Dip. di Caserta) trasmetteva la Relazione Tecnica n. 41/TF/14 alla Procura della Repubblica di Santa Maria Capua Vetere inerente la campagna di monitoraggio pozzi nell'area riconducibile alla ex Cava Monti in Maddaloni (CE). La Procura, a sua volta, mi trasmetteva in copia il giorno successivo (via FAX) tale Relazione, per una nota tecnica integrativa di commento.

La Relazione ARPAC dip. di Caserta fa seguito alla richiesta del Comune di Maddaloni prot. n. 1427 del 17.01.2014: nel mese di gennaio 2014 sono stati pertanto individuati da ARPAC *"...(omissis) n. 5 pozzi già esistenti ubicati nei dintorni della ex cava Monti. Da ciascuno dei predetti pozzi è stato prelevato un campione di acqua sotterranea. Dalle determinazioni analitiche, sono emersi i seguenti superamenti* ***(in grassetto)*** *delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, di cui alla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006, tranne per il parametro* ***nitrati*** *(non presente nella predetta tabella 2) il cui limite considerato è relativo sia al D. Lgs. 31/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" che al D. Lgs. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"".*

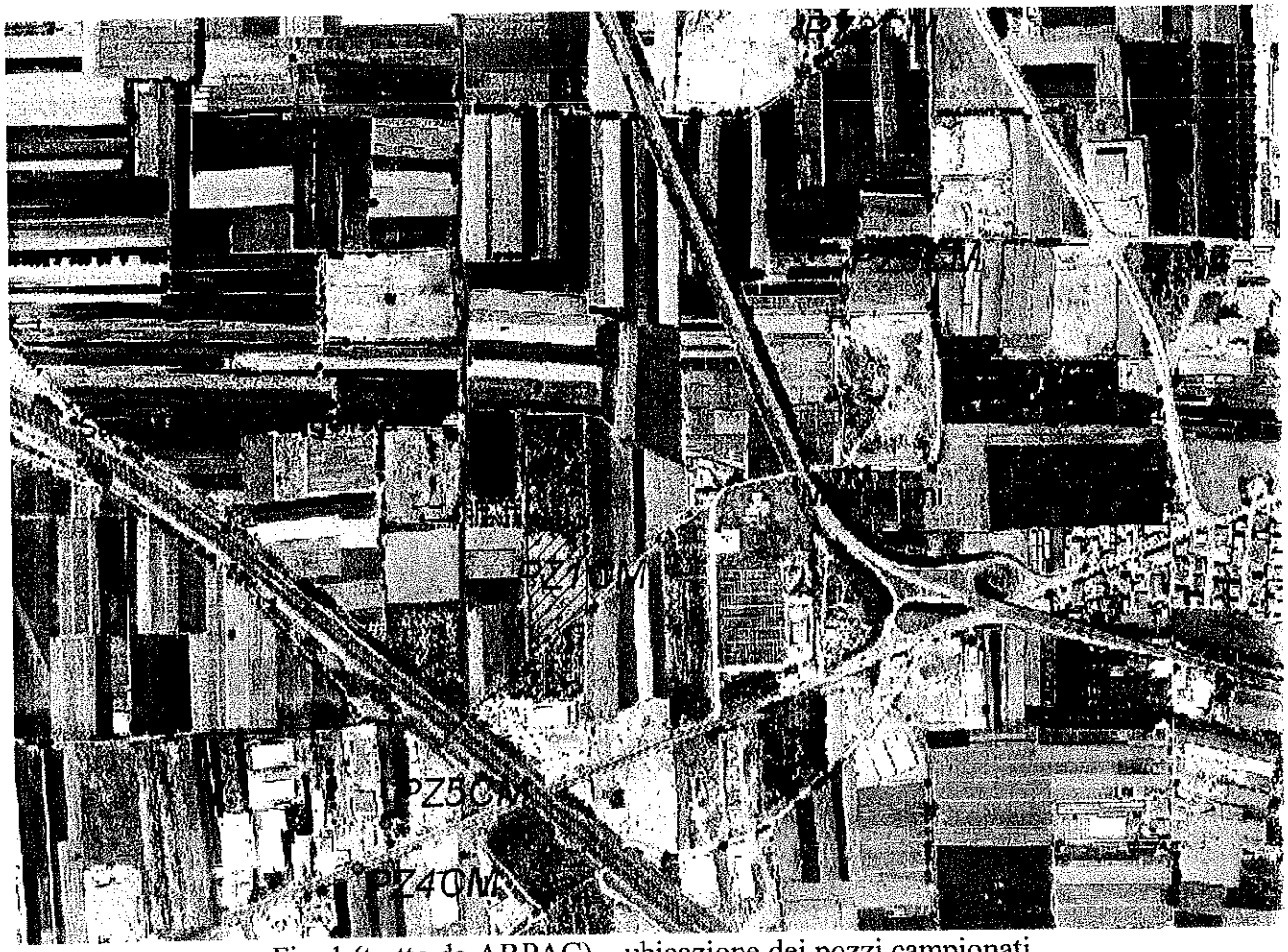


Fig. 1 (tratto da ARPAC) – ubicazione dei pozzi campionati

Questi sono i risultati analitici riportati nella Relazione ARPAC (si veda Foto sopra):

	Fe (200 µg/l)	*Mn (50 µg/l)*	*Nitriti (500 µg/l)*	*Nitrati (50 mg/l)*
PZ1 Valle idrog.	**484**	**491**	99	9,5
PZ2 Monte idrog.	< 10	**405**	**508**	**57**
PZ3 Monte idrog.	< 10	1,8	62	**87**
PZ4 Valle idrog.	15	2,8	36	**79**
PZ5 Valle idrog.	< 10	< 1	< 10	**70**

Commento generale.

ARPAC ritrova in eccesso i metalli Ferro e Manganese, come anche da nostre risultanze analitiche, nel pozzo immediatamente a valle idrog. di Cava Monti (PZ1). Trova anche una situazione analoga di superamento per il Pozzo a Monte idrog., per il solo Manganese, nonché una contaminazione da Azoto. Per spiegare ciò è necessario fare alcune considerazioni di tipo idrodinamico, onde descrivere meglio la problematica monte/valle idrogeologico dei pozzi campionati da ARPAC (e vedremo anche della metodica di campionamento) rispetto all'area di ex Cava Monti.

POZZI VALLE:

PZ1: pozzo campionato anche durante la nostra CT (denominato GPS698), ARPAC conferma la presenza di Manganese oltre la CSC della Normativa.
PZ4: non campionato durante la nostra CT. Nessun aspetto di contaminazione ritrovata da ARPAC.
PZ5: campionato anche durante la nostra CT (denominato GPS700 e 700B). Qui a norma per ARPAC, mentre nelle nostre analisi, il Mn era ancora oltre la CSC della Normativa.

NOTE: Il **PZ1** (698) è da considerarsi subito a valle idrog. di Cava Monti, le analisi ARPAC confermano Ferro e Manganese oltre CSC della normativa ma NON nelle proporzioni da noi riscontrate. Inoltre non ha trovato l'Arsenico (As) presente nel Piezometro Monti. Il Fe e Mn sono qui in uguali concentrazioni, mentre nelle nostre analisi il Mn è sempre molto più alto del Fe. Questa sovrabbondanza di Mn (rispetto al Fe) da noi evidenziata è riconducibile alle batterie immesse in Cava Monti, non è riscontrata dalle analisi ARPAC. La spiegazione viene dalla profondità della pompa che pesca nel foro di PZ1 e dal livello della falda intercettata. Abbiamo già spiegato questo aspetto in relazione: non è possibile sapere con certezza la posizione della pompa in foro (è sigillato in superficie) e ci siamo dovuti affidare alla dichiarazione del contadino che ha vissuto nei luoghi, che posiziona la pompa a circa -25m dal PC, quindi i dati ARPAC sono confrontabili parzialmente con i nostri dati che provengono invece anche da un piezometro che pesca ESATTAMENTE nella prima falda intercettata a valle idrog. (il nostro Piezometro Monti, in GPS669) che è quella direttamente contaminata dai materiali immessi in Cava Monti e non è diluita per interconnessione con la falda sottostante. Possiamo comunque dire, a parte le proporzioni Fe-Mn e l'assenza in campioni ARPAC di As, che i due campionamenti di PZ1 (nostro e ARPAC) coincidono. La minor presenza in assoluto di Mn nelle analisi ARPAC e la presenza di Fe in concentrazioni diverse da quelle da noi riscontrate e l'assenza di Arsenico, sono dovute proprio all'aspetto della diversa quota di campionamento e dalle modalità di prelievo.

La presenza di **tetracloroetilene** in Falda, riscontrata da ARPAC e non da noi, dipende anch'essa essenzialmente dalle modalità di prelievo: al contrario, questo composto tende a stratificarsi sul fondo, l'attività diversa di spurgo ha permesso l'estrazione in superficie di questo composto. La sua presenza comunque è di origine antropica e riconducibile univocamente a Cava Monti, data l'immediata vicinanza e l'origine esclusivamente industriale del composto.

PZ4,5 sono due pozzi sempre a valle idrogeol. ma lontano da Cava Monti. Noi abbiamo campionato solo il PZ5 (con due diverse modalità di prelievo, si riveda la CT, 700 e 700B), essendo il PZ4 troppo lontano da Cava Monti. ARPAC non ha trovato superamento della soglia della Normativa per nessun parametro (a parte i Nitrati dei quali parleremo più avanti) mentre nel nostro prelievo in PZ5 (700B) è stato trovato sempre alto il Mn: ciò dimostra quanto da noi sospettato e ipotizzato al punto PZ1 (698) e Piezo Monti (669): la posizione della pompa (più profonda) determina il mescolarsi delle acque presenti in due diversi livelli di falda. Da qui la necessità di studiare esclusivamente il primo livello, con piezometri appositamente perforati, come fatto nel corso della nostra CT. In definitiva, i pozzi preesistenti in valle idrogeologico sono perforati a grandi profondità (circa -40/50m) dove la pompa è posizionata in modo tale da pescare da entrambe le falda e diluire la contaminazione in arrivo da Cava Monti (che interessa inizialmente la falda più superficiale). Per questo motivo in PZ5 è stato da noi effettuato un prelievo con campionatore manuale (700B) affinché si ricreassero le stesse condizioni presenti al piezometro monti (669), onde poter correlare dati con lo stesso grado di provenienza.

Nitrati: la presenza di composti dell'Azoto è indice di una contaminazione diffusa di tipo agricolo, in particolare legate allo spargimento sul terreno dei liquami prodotti dagli allevamenti e all'uso di concimi chimici. Non ha alcuna rilevanza chimica riconducibile all'attività di immissione rifiuti in Cava Monti.

POZZI MONTE:

PZ2: troppo lontano da Cava Monti e troppo vicino ad altre situazioni potenzialmente contaminanti. Corrisponde al nostro pozzo 684 utilizzato per monitorare un'altra ex Cava: il Mn trovato ora da ARPAC coincide con il nostro ritrovamento, parimenti il Fe risulta molto inferiore in proporzione. Forte contaminazione da Azoto (ricordiamo che siamo qui in un maneggio con presenza di animali). Noi abbiamo escluso questo pozzo proprio per la lontananza da Cava Monti e la vicinanza ad altre attività contaminanti (la riprova è proprio la contaminazione di Azoto). Quindi inadatto ad essere inserito come pozzo a monte idrogeologico di una fonte contaminante, ed anche per essere considerato come "*bianco*". L'unico pozzo a monte idrogeologico di Cava Monti valido, è il nostro 665, però non campionato da ARPAC.
PZ3: non campionato da noi, per lo stesso motivo di cui sopra. Ancora troppo lontano da Cava Monti, ma comunque a metà strada tra il nostro monte idrog. 665 e il PZ2. Possiamo considerarlo "*bianco*" a parte una contaminazione agricola per i nitrati (diffusa), ma soprattutto questo prelievo ARPAC ci dimostra finalmente che il corretto bilancio di arricchimento di Fe e Mn è sempre spostato verso il Mn, come da noi riscontrato, ma solo ora confermatoci da ARPAC.

RIASSUNTO.

Le analisi ARPAC dip. Caserta confermano la contaminazione in atto subito a valle idrog. di Cava Monti in PZ1, non confermano però che ulteriormente a valle idrogeologico è ancora presente la contaminazione (ovvero in PZ5, mentre da noi l'equivalente 700B dimostra ancora il superamento di Mn) e la spiegazione è già stata data, riguarda la differente quota di prelievo (posizione della pompa rispetto alle falde), non considerata da ARPAC, mentre indica una situazione già compromessa a Monte idrogeologico (PZ2) senza specificare che il presente pozzo a monte è troppo lontano da Cava Monti ed inserito in un contesto di forte potenziale contaminazione come dimostrato dalla presenza di composti dell'azoto.

NOTE. La relazione di ARPAC qui discussa, così come formulata, cioè senza le dovute e necessarie descrizioni di ogni punto di prelievo, induce a considerazioni non corrispondenti alla realtà dei luoghi, pertanto si ritiene utile indicare di:
1. Eliminare il pozzo a monte PZ2 che NON è rappresentativo della situazione in Cava Monti e quindi fuorviante, sostituendolo col nostro 665 (le coordinate in Consulenza T);
2. Eliminare il PZ4 troppo lontano a valle idrogeologico e non ispezionabile direttamente essendo sigillato, e sostituirlo col solo PZ5, provvedendo con un corretto campionamento di valle idrogeologico, stando attenti a cercare di intercettare la prima falda, senza diluizioni con la sottostante, altrimenti si rischia di dare per terminata qui una contaminazione che invece è ancora presente (a conferma di ciò, si veda l'Analisi del Rischio effettuata in Consulenza).

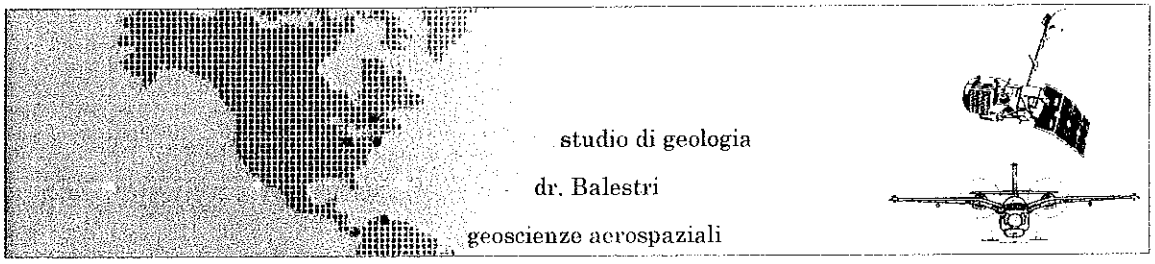
Confronto 2009-2014: corretta la considerazione sull'aumento di concentrazione del Fe e Mn a distanza di 5 anni in PZ1, sebbene nel 2009 i due metalli risultassero in concentrazioni molto basse, ma comunque il Mn era quattro volte il Fe, proporzione più corrispondente a quanto da noi analizzato recentemente nel Piezometro Monti.

Benzene Toluene: sono presenti in acqua estratta da PZ1 da ARPAC (a dire il vero in basse concentrazioni) così come sono presenti nei gas (anch'essi in basse concentrazioni). Non ricercati in Consulenza Tecnica per snellire la procedura, comunque la loro presenza qui ora dimostra la corrispondenza univoca tra la reazione chimica in atto in Cava Monti e la conseguente contaminazione della falda da parte di quei materiali che stanno reagendo in profondità nella ex Cava stessa.

il CT dei PP.MM.
dr. geol. Giovanni Balestri

Depositato in segreteria
08.05.2014

PROCURA DELLA REPUBBLICA
Presso il Tribunale di Santa Maria C.V.



area ricerche ambientali - bonifiche

Seconda integrazione alla Consulenza Tecnica, censimento pozzi presso aree ex Cava Monti, Maddaloni e S.Marco Evangelista (CE).

Riferimenti:

Incarico del 19/12/13
per il ***Proc. n. 2705/14 rgnr/21***
già Proc. n. 8943/13 mod.44
integrazione del 05/05/14

P.M. Dr.ssa Federica D'Amodio
P.M. Dr. Giacomo Urbano

Il Consulente Tecnico:

dr. geol. Giovanni Balestri

Firenze, 08 Maggio 2014

Rev. 01

mob. +39 388 6498081
giovanni.balestri@alice.it

A seguito di integrazione del 05/05/14, nei giorni 05 e 06 Maggio 2014 nell'area indicata[1] alle pagg. 46-47-48 della Relazione ex Cava Monti datata 31 Marzo 2014 (depositata il 02/04/14), è avvento il sopralluogo ed il censimento dei singoli pozzi (sia uso agricolo sia uso domestico/commerciale) presenti.

Dalla Relazione del 31/03/14:

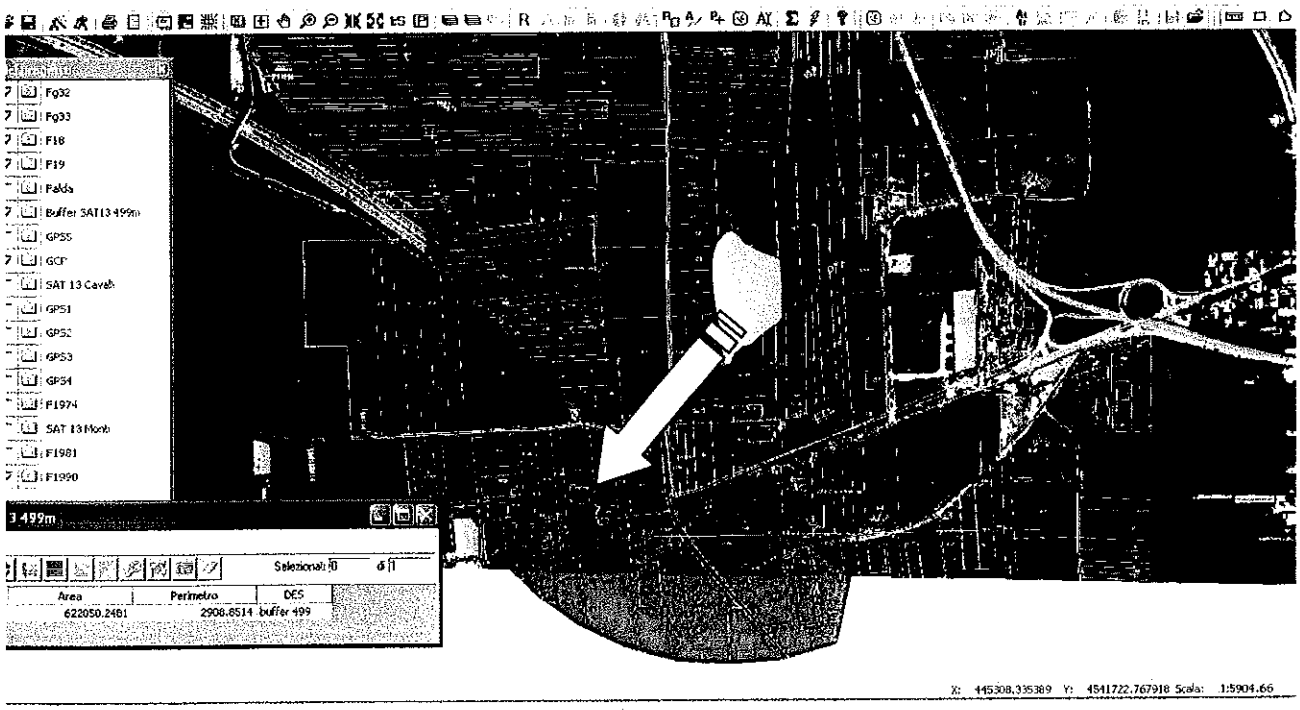
"""""""""*La diffusione dei contaminanti in falda*

Il gradiente idraulico ***i*** naturale nell'area di studio è stato calcolato attraverso la campagna di rilevamento piezometrico del 25 marzo, dove i due pozzi correlati sono stati il Piezometro Monti (GPS669) e il pozzo GPS700, con una differenza di livello piezometrico di 0.51m e una distanza in linea d'aria di **386m**: $i = 0.00132$. Per la porosità efficace (n) media dei terreni in oggetto, è stata assunta utilizzando l'abaco di Eckis che correla tale parametro alla granulometria del terreno (da bibliografia) n = 0.20.

$V = k \cdot i / n = 5.7$ cm/giorno

che corrispondono a 20.8m l'anno di spostamento naturale verso la direzione di flusso, non considerando i movimenti dinamici della falda causati dai pompaggi in zona, ad esempio dai contadini per irrigare i campi; ovvero la contaminazione si sposta naturalmente di 104 metri ogni 5 anni: questo vuol dire che l'area interessata dalla contaminazione dopo 100 anni[2] è rappresentata da un *plumen* di contaminazione con un asse lungo 2080m verso valle idrogeologico, che rappresenta l'area di rischio reale e diretto. Non abbiamo considerato la densità e la viscosità dei contaminanti che, nel caso ad es. dei solventi clorurati, a queste condizioni, possono essere ormai confrontabili con quelle dell'acqua di falda.

Riassumendo, considerando una contaminazione diretta della falda, a partire ad esempio dal 1990, i contaminanti dopo 24 anni (cioè sino al 2013 compreso) hanno raggiunto in teoria un'area distante dal margine esterno di Cava Monti sul lato a valle idrogeologico (direzione Sud Ovest), <u>di circa 499.2m lineari</u>. Di seguito il calcolo teorico spaziale del *plumen* della contaminazione e dell'interferenza (area in rosso con al centro la ex Cava Monti, area gialla):



[1] Riportiamo la Relazione qui di seguito.
[2] Valore di solito indicato a garanzia delle generazioni successive.

Immagine 01. Immagine aerea 1990: In rosso l'area attuale di contaminazione teorica della falda acquifera nell'intorno e a valle idrogeologico di Cava Monti, con le particelle catastali interessate

Con una freccia bianca si indica la direzione principale di flusso teorico dell'acquifero.

Con questi dati, la *potenziale* teorica contaminazione di diffusione dei contaminanti in falda, con origine la Cava Monti, al 2013 compreso, raggiunge un'area (qui in rosso) di circa 622.000 metri quadrati, ovvero 62.2 ettari, compresa anche l'area di Cava Monti interessata dai materiali ivi immessi (12.700m^2).

Per avvallare i risultati idrodinamici, avviamo l'Analisi del Rischio onde capire quanto questi contaminanti siano effettivamente responsabili di un danno verso la salute dell'uomo, degli animali e delle colture nell'area ora indicata in 62 ettari. Inoltre l'Analisi del rischio descritta più avanti, ci confermerà la contaminazione in atto, trasformandola così da "*potenziale*" a "*reale*".""""""""""""

Il sopralluogo di questi 60.93 ettari è durato due giorni e si è concretizzato con la memorizzazione delle singole coordinate di tutti i pozzi incontrati. I punti GPS acquisiti il 05/05/14 sono i seguenti:

Grid: UTM - Datum: WGS 84

Header	GPSName	Date	Type	Position	Altitude
Waypoint	708	05-MAG-14 9:32:08	User Waypoint	33 T 446353 4541631	47 m
Waypoint	709	05-MAG-14 9:39:10	User Waypoint	33 T 446375 4541674	45 m
Waypoint	710	05-MAG-14 9:57:40	User Waypoint	33 T 446245 4541683	54 m
Waypoint	711	05-MAG-14 10:20:58	User Waypoint	33 T 445817 4541571	42 m
Waypoint	712	05-MAG-14 11:04:50	User Waypoint	33 T 445876 4541387	46 m
Waypoint	713	05-MAG-14 11:28:09	User Waypoint	33 T 446277 4541549	45 m
Waypoint	714	05-MAG-14 11:36:00	User Waypoint	33 T 446309 4541532	52 m
Waypoint	715	05-MAG-14 12:50:50	User Waypoint	33 T 445954 4541543	49 m
Waypoint	716	05-MAG-14 14:54:53	User Waypoint	33 T 446315 4541909	46 m
Waypoint	717	05-MAG-14 14:56:00	User Waypoint	33 T 446280 4541893	45 m
Waypoint	718	05-MAG-14 15:03:20	User Waypoint	33 T 446076 4541864	47 m
Waypoint	719	05-MAG-14 15:05:24	User Waypoint	33 T 446065 4541944	46 m
Waypoint	720	05-MAG-14 15:08:53	User Waypoint	33 T 446076 4542020	46 m
Waypoint	721	05-MAG-14 15:12:16	User Waypoint	33 T 446082 4542170	48 m
Waypoint	722	05-MAG-14 15:12:51	User Waypoint	33 T 446116 4542157	47 m
Waypoint	723	05-MAG-14 15:14:07	User Waypoint	33 T 446066 4542186	46 m
Waypoint	724	05-MAG-14 15:15:15	User Waypoint	33 T 446068 4542214	46 m
Waypoint	725	05-MAG-14 15:17:13	User Waypoint	33 T 446085 4542233	49 m
Header	GPSName	Date	Type	Position	Altitude
Waypoint	726	05-MAG-14 15:24:26	User Waypoint	33 T 446313 4542115	48 m
Waypoint	727	05-MAG-14 15:25:06	User Waypoint	33 T 446329 4542103	48 m
~~Waypoint~~	~~728~~	~~05-MAG-14 15:26:53~~		~~33 T 446397 4542077~~	~~48 m~~
Waypoint	729	05-MAG-14 15:50:55	User Waypoint	33 T 445946 4542086	49 m
Waypoint	730	05-MAG-14 15:53:48	User Waypoint	33 T 445878 4542160	53 m
Waypoint	731	05-MAG-14 15:54:30	User Waypoint	33 T 445868 4542193	52 m
Waypoint	732	05-MAG-14 15:55:00	User Waypoint	33 T 445877 4542204	50 m
~~Waypoint~~	~~733~~	~~05-MAG-14 15:56:38~~		~~33 T 445856 4542263~~	~~50 m~~
~~Waypoint~~	~~734~~	~~05-MAG-14 15:59:15~~		~~33 T 445731 4542236~~	~~53 m~~
Waypoint	735	05-MAG-14 16:02:20	User Waypoint	33 T 445732 4542102	52 m
Waypoint	736	05-MAG-14 16:07:15	User Waypoint	33 T 445941 4541992	49 m
Waypoint	737	05-MAG-14 16:12:14	User Waypoint	33 T 445836 4542144	49 m
Waypoint	738	05-MAG-14 16:37:36	User Waypoint	33 T 445818 4541803	44 m
~~Waypoint~~	~~739~~	~~05-MAG-14 16:43:03~~		~~33 T 445679 4541680~~	~~42 m~~
Waypoint	740	05-MAG-14 16:47:57	User Waypoint	33 T 445718 4541918	47 m
Waypoint	741	05-MAG-14 16:48:25	User Waypoint	33 T 445699 4541934	47 m
Waypoint	742	05-MAG-14 16:49:52	User Waypoint	33 T 445754 4541880	46 m
Waypoint	743	05-MAG-14 16:51:09	User Waypoint	33 T 445798 4541829	46 m
Waypoint	744	05-MAG-14 17:35:45	User Waypoint	33 T 446054 4541281	43 m
~~Waypoint~~	~~745~~	~~05-MAG-14 18:02:23~~		~~33 T 446376 4541366~~	~~42 m~~

Waypoint	746	05-MAG-14 18:10:29	User Waypoint	33 T 445911 4541471	40 m
Waypoint	747	05-MAG-14 18:12:45	User Waypoint	33 T 445958 4541451	42 m

Questi 40 punti corrispondenti a 40 pozzi incontrati durante l'attento sopralluogo, sono così distribuiti nello spazio:

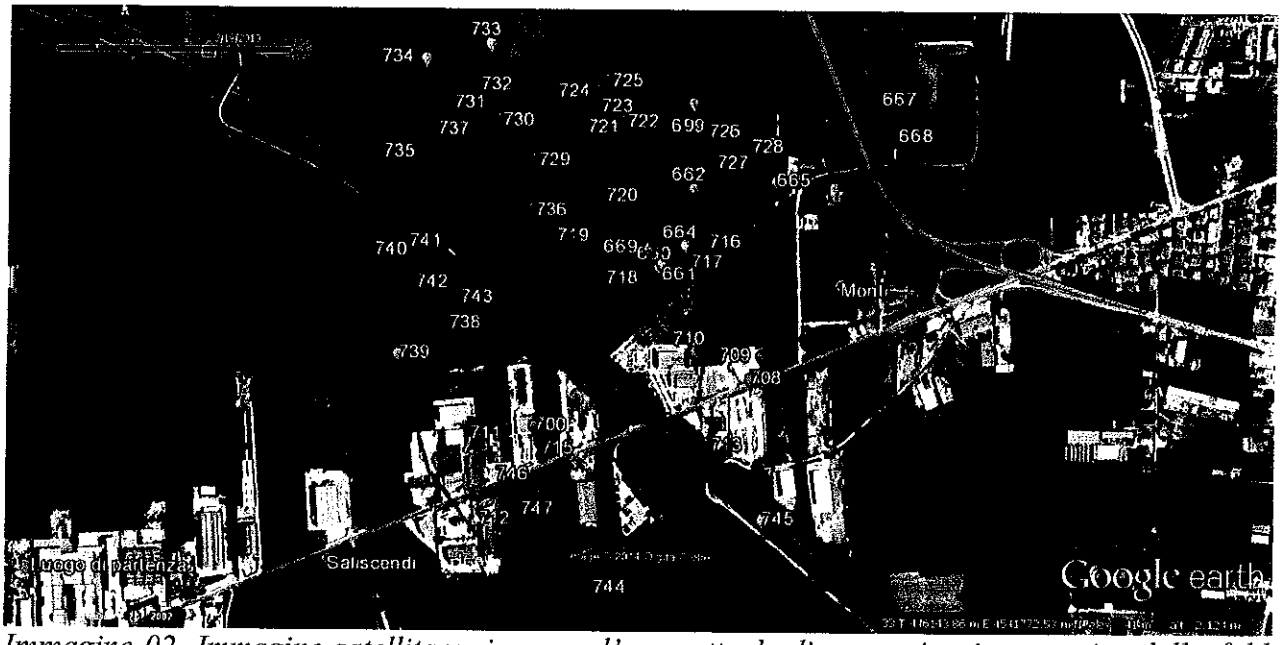


Immagine 02. Immagine satellitare: in rosso l'area attuale di contaminazione teorica della falda acquifera nell'intorno e a valle idrogeologico di ex Cava Monti, in blu i pozzi oggetto di sequestro.

Come si può osservare, cinque pozzi vengono scartati (in verde nell'immagine sopra 728-733-734-739-745) perché ricadenti al di fuori dell'area oggetto della contaminazione teorica, per un totale di 35 pozzi rimanenti. A questi si aggiungono i tre pozzi da noi già campionati durante la Consulenza Tecnica (in elenco sotto indicati con C, si veda la Relazione ex Cava Monti) e denominati GPS665, GPS698, GPS700, per un totale di 38 pozzi.

L'elenco sopra è aggiornato di conseguenza:

Pozzo	GPS	Data	Uso	Posizione	Alt.	F./P.
Waypoint1	665C	19-DIC- 13 16:40:22	agricolo	33 T 446402 4542002	45 m	19/270
Waypoint2	698C	06-MAR-14 14:57:15	agricolo	33 T 446152 4541871	40 m	19/132
Waypoint3	700C	25-MAR-14 12:26:26	commerciale	33 T 445947 4541549	41 m	Lancia
Waypoint4	708	05-MAG-14 9:32:08	commerciale	33 T 446353 4541631	47 m	Marmi
Waypoint5	709	05-MAG-14 9:39:10	commerciale	33 T 446375 4541674	45 m	Esso
Waypoint6	710	05-MAG-14 9:57:40	commerciale	33 T 446245 4541683	54 m	Renault
Waypoint7	711	05-MAG-14 10:20:58	commerciale	33 T 445817 4541571	42 m	Bingo
Waypoint8	712	05-MAG-14 11:04:50	commerciale	33 T 445876 4541387	46 m	Tende
Waypoint9	713	05-MAG-14 11:28:09	commerciale	33 T 446277 4541549	45 m	mezzi
Waypoint10	714	05-MAG-14 11:36:00	commerciale	33 T 446309 4541532	52 m	mezzi
Waypoint11	715	05-MAG-14 12:50:50	commerciale	33 T 445954 4541543	49 m	ponteg.
Waypoint12	716	05-MAG-14 14:54:53	agricolo	33 T 446315 4541909	46 m	19/112
Waypoint13	717	05-MAG-14 14:56:00	agricolo	33 T 446280 4541893	45 m	19/128
Waypoint14	718	05-MAG-14 15:03:20	agricolo	33 T 446076 4541864	47 m	19/134
Waypoint15	719	05-MAG-14 15:05:24	agricolo	33 T 446065 4541944	46 m	18/91
Waypoint16	720	05-MAG-14 15:08:53	agricolo	33 T 446076 4542020	46 m	19/58/5001
Waypoint17	721	05-MAG-14 15:12:16	agricolo	33 T 446082 4542170	48 m	19/148
Waypoint18	722	05-MAG-14 15:12:51	agricolo	33 T 446116 4542157	47 m	19/5004
Waypoint19	723	05-MAG-14 15:14:07	agricolo	33 T 446066 4542186	46 m	18/214
Waypoint20	724	05-MAG-14 15:15:15	agricolo	33 T 446068 4542214	46 m	18/66
Waypoint21	725	05-MAG-14 15:17:13	agricolo	33 T 446085 4542233	49 m	19/147

Waypoint22	726	05-MAG-14 15:24:26	agricolo	33 T 446313 4542115	48 m	19/175
Waypoint23	727	05-MAG-14 15:25:06	agricolo	33 T 446329 4542103	48 m	19/176
Waypoint24	729	05-MAG-14 15:50:55	agricolo	33 T 445946 4542086	49 m	18/5006
Waypoint25	730	05-MAG-14 15:53:48	agricolo	33 T 445878 4542160	53 m	18/67
Waypoint26	731	05-MAG-14 15:54:30	agricolo	33 T 445868 4542193	52 m	18/62
Waypoint27	732	05-MAG-14 15:55:00	agricolo	33 T 445877 4542204	50 m	18/62
Waypoint28	735	05-MAG-14 16:02:20	agricolo	33 T 445732 4542102	52 m	18/232
Waypoint29	736	05-MAG-14 16:07:15	agricolo	33 T 445941 4541992	49 m	18/28
Waypoint30	737	05-MAG-14 16:12:14	agricolo	33 T 445836 4542144	49 m	18/67
Waypoint31	738	05-MAG-14 16:37:36	agricolo	33 T 445818 4541803	44 m	18/29
Waypoint32	740	05-MAG-14 16:47:57	agricolo	33 T 445718 4541918	47 m	18/210
Waypoint33	741	05-MAG-14 16:48:25	agricolo	33 T 445699 4541934	47 m	18/210
Waypoint34	742	05-MAG-14 16:49:52	agricolo	33 T 445754 4541880	46 m	18/29
Waypoint35	743	05-MAG-14 16:51:09	agricolo	33 T 445798 4541829	46 m	18/29
Waypoint36	744	05-MAG-14 17:35:45	agricolo	33 T 446054 4541281	43 m	33/101
Waypoint37	746	05-MAG-14 18:10:29	agricolo	33 T 445911 4541471	40 m	33/9
Waypoint38	747	05-MAG-14 18:12:45	agricolo	33 T 445958 4541451	42 m	33/9
Waypoint39		xx-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Caseificio	
Waypoint40		xx-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Vigilanza	

Il giorno 06 Maggio 2014 è avvenuto il secondo sopralluogo effettuato con l'ausilio dell'elicottero, per poter raggiungere quei luoghi di difficile accesso o con vegetazione folta ed avere una visione dall'alto dell'area dato che trattasi comunque di una superficie ampia.

Di seguito vediamo la traccia della zona sorvolata, in nero.

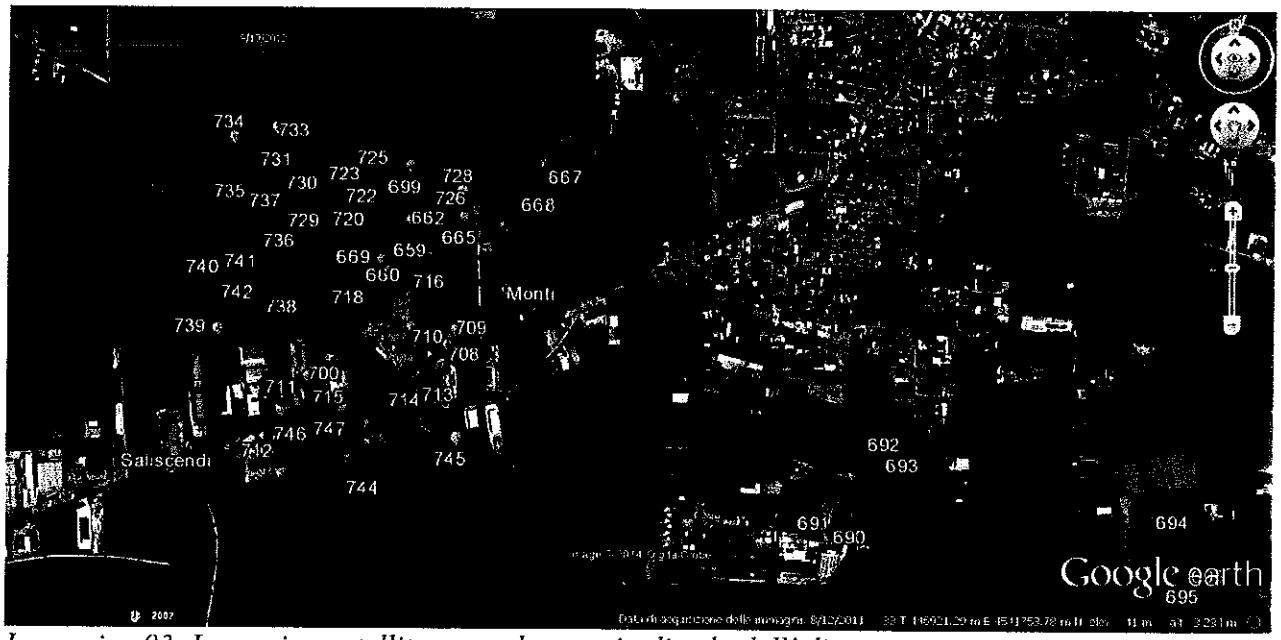


Immagine 03. Immagine satellitare con la traccia di volo dell'elicottero.

Dopo questo doppio sopralluogo, possiamo fare una prima distinzione fra i pozzi ad uso misto (commerciale/domestico) ed a uso agricolo.

A. Pozzi uso commerciale/domestico

1Waypoint3	700C	25-MAR-14 12:26:26	commerciale	33 T 445947 4541549	Concess. Lancia
2Waypoint4	708	05-MAG-14 9:32:08	commerciale	33 T 446353 4541631	Deposito Marmi
3Waypoint5	709	05-MAG-14 9:39:10	commerciale	33 T 446375 4541674	Distributore Esso
4Waypoint6	710	05-MAG-14 9:57:40	commerciale	33 T 446245 4541683	Concess. Renault
5Waypoint7	711	05-MAG-14 10:20:58	commerciale	33 T 445817 4541571	Royal Bingo

6Waypoint8	712	05-MAG-14 11:04:50	commerciale	33 T 445876 4541387	Fabbrica Tende
7Waypoint9	713	05-MAG-14 11:28:09	commerciale	33 T 446277 4541549	Macchine agric.
8Waypoint10	714	05-MAG-14 11:36:00	commerciale	33 T 446309 4541532	Macchine agric
9Waypoint11	715	05-MAG-14 12:50:50	commerciale	33 T 445954 4541543	Soc. ponteggi
10Waypoint39		08-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Caseificio
11Waypoint40		08-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Vigilanza

Le attività commerciali si trovano tutte lungo la S.S. 7 "Sannitica" e sono in parte ad Ovest ed in parte ad Est dell'attraversamento dell'autostrada, con questa successione di Pozzi (O-E): 711-712-700-715-713-714-710-709-708. Le attività più ad Ovest sono collegate all'acquedotto di Marcianise, con una portata minima, ma con alcune migliorie apportate da singoli privati, quelle più ad Est all'acquedotto di Maddaloni. Le attività a cavallo, invece, non sono raggiunte da alcuna rete acquedottistica.
Con questa premessa, in fase di sequestro, si dovrà accertare con precisione la presenza della fornitura dell'acquedotto comunale e la sua portata (anche in riferimento al periodo estivo). Questo per selezionare quelle attività che non possono fare a meno di utilizzare l'acqua del proprio pozzo anche per scopi alimentari (lavandini, docce, bar, cucina, eventuali abitazioni), non avendo a disposizione alcuna rete idrica comunale, unica per Legge preposta ad erogare l'acqua per scopi alimentari.

Ricordiamo a questo punto quanto descritto a pag.63 della Consulenza Tecnica sulle deroghe:

"*A- I pozzi possono essere utilizzati comunque per attività lavorative (ad. esempio antincendio) o igienico/sanitarie non alimentare (escluse quindi anche le docce)*"

Con questa deroga intendevamo precisare che se la rete idrica all'interno di ciascuna attività commerciale (asservita da rete idrica comunale) è ideata in modo tale da separare o rendere separabile le due provenienze dell'acqua (dal pozzo e dalla rete comunale), il pozzo può continuare ad essere utilizzato per soli scopi commerciali (ad esempio antincendio, lavaggio automezzi ed altro in cui l'acqua non venga a contatto diretto con l'uomo). Pertanto sarà cura della singola attività commerciale dimostrare che vi è la concreta fattibilità tecnica di erogare l'acqua nei bagni (lavandini), nelle docce, nelle attività alimentari (bar, ristoranti, cucine) solo se di esclusiva provenienza acquedottistica comunale che per Legge ne deve garantire la potabilità. Quindi tutte le eventuali cisterne, autoclavi di deposito temporaneo di quell'acqua da destinare all'utilizzo e consumo umano, non devono essere raggiunte (mescolate) da acqua del pozzo in questione.

"*C- Solo le analisi chimiche complete, sia in materia di norme ambientali, sia in materia (eventuale) di approvvigionamento per usi potabili, possono portare all'utilizzo completo di tutti i pozzi*".

Questo punto della Relazione specificava genericamente (uso commerciale o agricolo o domestico) la necessità di analisi chimiche complete nel rispetto delle normative vigenti. Nello specifico caso commerciale/domestico, un'analisi chimica completa con tutti i parametri di legge a norma e ripetuta nel tempo, potrà permettere di utilizzare l'acqua per uso umano (diretto – ingestione e indiretto - lavaggio).

B. Pozzi uso agricolo

I pozzi ad uso agricolo sono molti di più, si trovano dislocati in tre Fogli catastali (18, 19 e 33) e quindi ricadono non solo nel territorio comunale di Maddaloni, ma anche in quello di San Marco Evangelista.

						F/M
1Waypoint1	665C	19-DIC- 13 16:40:22	agricolo	33 T 446402 4542002	45 m	19/270
2Waypoint2	698C	06-MAR-14 14:57:15	agricolo	33 T 446152 4541871	40 m	19/132
3Waypoint12	716	05-MAG-14 14:54:53	agricolo	33 T 446315 4541909	46 m	19/112
4Waypoint13	717	05-MAG-14 14:56:00	agricolo	33 T 446280 4541893	45 m	19/128
5Waypoint14	718	05-MAG-14 15:03:20	agricolo	33 T 446076 4541864	47 m	19/134
6Waypoint15	719	05-MAG-14 15:05:24	agricolo	33 T 446065 4541944	46 m	18/91
7Waypoint16	720	05-MAG-14 15:08:53	agricolo	33 T 446076 4542020	46 m	19/58/5001
8Waypoint17	721	05-MAG-14 15:12:16	agricolo	33 T 446082 4542170	48 m	19/148
9Waypoint18	722	05-MAG-14 15:12:51	agricolo	33 T 446116 4542157	47 m	19/5004
10Waypoint19	723	05-MAG-14 15:14:07	agricolo	33 T 446066 4542186	46 m	18/214
11Waypoint20	724	05-MAG-14 15:15:15	agricolo	33 T 446068 4542214	46 m	18/66
12Waypoint21	725	05-MAG-14 15:17:13	agricolo	33 T 446085 4542233	49 m	19/147
13Waypoint22	726	05-MAG-14 15:24:26	agricolo	33 T 446313 4542115	48 m	19/175
14Waypoint23	727	05-MAG-14 15:25:06	agricolo	33 T 446329 4542103	48 m	19/176
15Waypoint24	729	05-MAG-14 15:50:55	agricolo	33 T 445946 4542086	49 m	18/5006
16Waypoint25	730	05-MAG-14 15:53:48	agricolo	33 T 445878 4542160	53 m	18/67
17Waypoint26	731	05-MAG-14 15:54:30	agricolo	33 T 445868 4542193	52 m	18/62
18Waypoint27	732	05-MAG-14 15:55:00	agricolo	33 T 445877 4542204	50 m	18/62
19Waypoint28	735	05-MAG-14 16:02:20	agricolo	33 T 445732 4542102	52 m	18/232
20Waypoint29	736	05-MAG-14 16:07:15	agricolo	33 T 445941 4541992	49 m	18/28
21Waypoint30	737	05-MAG-14 16:12:14	agricolo	33 T 445836 4542144	49 m	18/67
22Waypoint31	738	05-MAG-14 16:37:36	agricolo	33 T 445818 4541803	44 m	18/29
23Waypoint32	740	05-MAG-14 16:47:57	agricolo	33 T 445718 4541918	47 m	18/210
24Waypoint33	741	05-MAG-14 16:48:25	agricolo	33 T 445699 4541934	47 m	18/210
25Waypoint34	742	05-MAG-14 16:49:52	agricolo	33 T 445754 4541880	46 m	18/29
26Waypoint35	743	05-MAG-14 16:51:09	agricolo	33 T 445798 4541829	46 m	18/29
						F/M
27Waypoint36	744	05-MAG-14 17:35:45	agricolo	33 T 446054 4541281	43 m	33/101
28Waypoint37	746	05-MAG-14 18:10:29	agricolo	33 T 445911 4541471	40 m	33/9
29Waypoint38	747	05-MAG-14 18:12:45	agricolo	33 T 445958 4541451	42 m	33/9

L'ultima colonna a destra rappresenta il numero di Foglio e di Mappale della particella in cui ricade il pozzo censito (F/M).

Ricordiamo di nuovo quanto descritto a pag.63 della Consulenza Tecnica sulle deroghe:

"*B- I pozzi che pescano nella seconda falda (più profonda) e non sono in contatto diretto con la prima (più superficiale) possono essere impiegati per lo scopo agricolo, previo specifica certificazione, ma necessitano comunque di analisi come al punto C., se per un utilizzo alimentare (eventuale)*".

Con questa frase intendevamo sottolineare due aspetti, poi riscontrati meglio durante il sopralluogo:

- *profondità della pompa in foro e del foro stesso*: durante i nostri accertamenti analitici, è risultato che la falda acquifera interessata (intercettata) dai pozzi agricoli campionati ha una doppia collocazione, più superficiale e più profonda. La contaminazione ha raggiunto massicciamente la prima falda (più superficiale) ma è presente una diluizione in quei pozzi che pescano più in profondità, cioè anche dalla seconda falda. Non è stato possibile campionare esclusivamente la seconda falda e controllare se il suo confinamento con quella superficiale abbia efficacia tanto da isolare la contaminazione, ma i presupposti teorici ci sono.
Quindi, qualora il pozzo fosse denunciato al Genio Civile (Provincia) e vi fosse depositata una relazione geologica descrittiva della tecnica di perforazione, del rivestimento adottato e della localizzazione della pompa immessa, che confermi l'esclusivo pescaggio dalla seconda falda più profonda, il pozzo può già da subito essere utilizzato, in attesa di ulteriori analisi chimiche complete che confermino il confinamento (e la qualità) dell'acqua più profonda.

- *eventuale utilizzo alimentare*: in fase di redazione della Consulenza tecnica non sapevamo ancora se l'area oggetto della contaminazione teorica comprendesse anche delle abitazioni civili tipo masserie. Ciò non è stato riscontrato, i pozzi censiti e qui in elenco sono ad esclusivo utilizzo agricolo, quindi neanche di utilizzo zootecnico.

"*C- Solo le analisi chimiche complete, sia in materia di norme ambientali, sia in materia (eventuale) di approvvigionamento per usi potabili, possono portare all'utilizzo completo di tutti i pozzi*".

Qualora la pompa invece pescasse nel primo acquifero, solo un'analisi chimica completa con tutti i parametri di legge a norma e ripetuta nel tempo, potrà permettere di utilizzare l'acqua per uso irriguo verso quelle colture destinate al consumo umano.

RIASSUNTO da Relazione Tecnica del 31/03/14

1. Individuazione dell'area interessata dalla contaminazione;
2. compromissione della Falda acquifera e in quale entità;
3. compromissione dell'acqua dei Pozzi;
4. eventuale pericolo per la salute pubblica derivante dall'utilizzo dell'acqua;
5. 6. interventi di bonifica a ripristino della situazione originaria;
7. soggetti coinvolti bonifica;
8. limitazione del pericolo attuale ;
9. destinazione dei pozzi.

1. Individuazione dell'area interessata dalla contaminazione

L'area della contaminazione è stata delimitata con un approccio matematico riconducibile alle caratteristiche chimico fisiche dell'acquifero e dei terreni presenti al di sotto di Cava Monti, nonché dalle caratteristiche di dispersione dei contaminanti traccianti. Quest'area, se consideriamo una contaminazione in atto dal 1990 ad oggi, è descritta da un *plumen* (pennacchio) con asse di 499.2m lineari lungo la direzione di moto naturale della falda. Tale pennacchio è stato "allargato" (in forma cautelativa) anche in una posizione (piccola) a monte idrogeologico per la presenza di una contaminazione accertata subito a monte, da ricondurre esclusivamente a Cava Monti. Questo è dovuto ad una semi-staticità della falda acquifera che quindi ha moti variabili. L'area così descritta raggiunge circa 61 ettari.

2. compromissione della Falda acquifera e in quale entità

E' stato accertato che la tipologia dei materiali immessi in Cava Monti (rifiuti anche speciali pericolosi) contamina direttamente la prima falda acquifera, anche in maniera molto copiosa, come dimostra la presenza di un metallo pesante presente (Manganese) sino ad una concentrazione di 260 volte la soglia della Normativa. Tale metallo si ritrova ancora a valle idrogeologico (400m circa) da Cava Monti, in una concentrazione di quattro volte superiore la soglia della Normativa, a conferma del nostro calcolo teorico effettuato che circoscrive (al 01/14) la contaminazione a circa 499 metri dal punto di immissione (Cava Monti). Per motivi di metodo (breve tempo dell'accertamento), i parametri da noi analizzati non sono tutti quelli previsti dalla Normativa, pertanto, così come è avvenuto il superamento di Manganese in maniera copiosa, ci si aspetta che altri composti chimici ora non indagati, abbiano raggiunto la falda acquifera con la stessa intensità.

3. compromissione dell'acqua dei Pozzi

I pozzi oggetto di accertamento, distribuiti sia a monte idrogeologico sia a valle, hanno confermato che l'acqua in arrivo sottostante la Cava Monti è incontaminata e ne riesce a valle con una forte contaminazione, contaminazione in persistenza sino almeno 400m circa dalla univoca sorgente (Cava Monti).

4. eventuale pericolo per la salute pubblica derivante dall'utilizzo dell'acqua

L'area della contaminazione è interessata da pozzi di esclusivo uso agricolo e da pozzi ad uso commerciale/domestico (misto). E' stata accertata la presenza di una diretta contaminazione dai rifiuti immessi in Cava Monti verso la falda acquifera sottostante. I rifiuti sono stati immessi a notevole profondità e quindi molto vicini al livello freatico; tali Rifiuti sono stati caratterizzati

anche come Speciali Pericolosi e determinano un rischio reale per l'uomo se vi rimane sopra il riempimento, tra le sostanze analizzate: - da sostanze cancerogene (Arsenico); - da sostanze non cancerogene (Piombo);
La Falda risulta contaminata, tra i parametri scelti come traccianti, da metalli pesanti e Arsenico e a rischio di contaminazione continuativa, se non si pone rimedio alla presenza dei rifiuti immessi, isolandoli dalle matrici circostanti.
Poiché la grande concentrazione di Manganese al margine dell'invaso di Cava Monti dimostra il riversamento diretto ed in atto di percolato originatosi dal corpo di riempimento della Cava;
poiché la distanza del punto di conformità teorico verso valle idrogeologico, dove tutti i parametri ambientali (tra quelli da noi ricercati) della falda devono rientrare in concentrazioni non a rischio, è molto lontano dal sito Cava Monti (2.250m);
poiché si è calcolato che in simulazione teorica, la contaminazione ha raggiunto al 01/2014 una distanza dal margine ovest di Cava Monti di 449,2m verso valle idrogeologico;
poiché a questa distanza la naturale attenuazione della falda non è ancora in grado di riportare il maggior parametro da noi indagato su valori non a rischio contaminazione;
poiché al pozzo a valle idrogeologico e distante 386m dal margine Cava Monti si hanno ancora alte concentrazioni di Manganese (quattro volte la normativa), e l'origine della contaminazione è univocamente riconducibile ai materiali immessi in Cava Monti;
poiché la contaminazione è in atto e continua fintantoché non avverrà il confinamento definitivo dei materiali immessi in Cava Monti;
poiché lo scopo della Consulenza Tecnica è quello accertare una contaminazione, l'origine e la sua propagazione, adottando metodi speditivi d'indagine che comportano necessariamente la ricerca di un numero limitato di analiti;
poiché non è stato scelto, in questa fase d'indagine, di completare il quadro delle sostanze chimiche riversate in Falda dall'ammasso dei rifiuti in Cava Monti, che pertanto si ritiene essere in quantità molto maggiori di quelle ora da noi identificate;

con tutte queste premesse, in attesa di una Caratterizzazione della contaminazione ora accertata, riteniamo che l'utilizzo dell'acqua dei pozzi sia in agricoltura e sia per consumo umano diretto, sia a rischio per la salute umana.

5. 6. interventi di bonifica a ripristino della situazione originaria;

L'intervento di bonifica deve seguire la Caratterizzazione e la messa in sicurezza.

1. Caratterizzazione: l'ammasso di rifiuti dislocati in circa 12.000 metri quadri per un totale circa di 300.000 tonnellate deve essere affrontata con grande impegno: carotaggi nel corpo rifiuti, carotaggi al margine del sito, carotaggi ambientali all'esterno del sito, installazione di piezometri al margine del sito e a Monte e a Valle idrogeologico, analisi totale dei materiali estratti, quindi dei rifiuti, dei suoli e dell'acqua dei parametri previsti dalla normativa, studio del modello di flusso idrico. Caratterizzazione delle emissioni gassose. Monitoraggio in continuo con centralina meteo.
2. messa in sicurezza. Recinzione e copertura dei rifiuti (capping). Estrazione del gas in fuoriuscita con tecniche di estrazione forzata. Regimazione acque meteoriche. Prosciugamento invaso artificiale a Nord.
3. Bonifica. La caratterizzazione dirà come affrontare la bonifica che in pratica si risolverà in un confinamento del fondo e delle pareti della cava (la parete nord è da dimensionare per intero, non essendoci) con una barriera fisica. Per la falda acquifera già contaminata si dovrà allestire una batteria di pozzi per l'estrazione di acqua, il suo trattamento e la sua re immissione in falda.

7. soggetti coinvolti bonifica

La proprietà o in sostituzione, trattandosi di ex SIN e ora di nuovo SIR, la Regione Campania. Per la sanità pubblica, (vedasi fumarole e vie di accesso), il Comune di Maddaloni.

8. limitazione del pericolo attuale

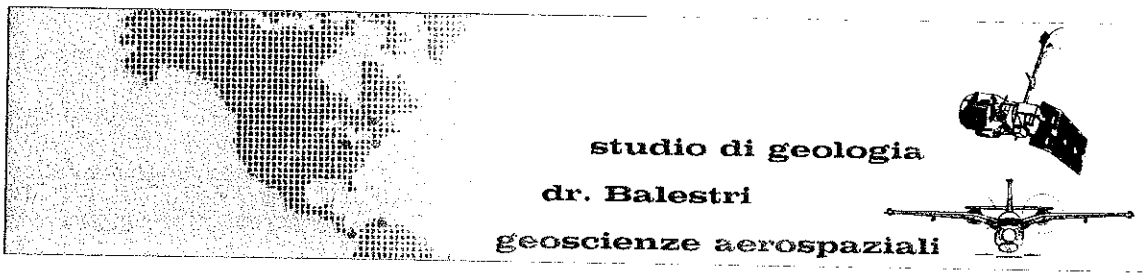
Per la limitazione del pericolo attuale è necessario avviare subito la Caratterizzazione (già descritta) e la messa in sicurezza d'emergenza che si concretizza:
1. recinzione;
2. estrazione forzata del gas;
3. copertura (capping) in funzione anche dell'abbattimento del gas;
4. batteria pozzi a valle del sito che intercettino ed estraggano l'acqua già contaminata (creando di fatto una barriera), in attesa della bonifica.

9. destinazione dei pozzi.

I pozzi ricadenti nell'area sono principalmente agricoli quelli in prossimità dell'ex Cava, poi commerciali e domestici andando più a valle idrogeologico.

il CT dei PP.MM.
dr. geol. Giovanni Balestri

PROCURA DELLA REPUBBLICA
Presso il Tribunale di Santa Maria C.V.

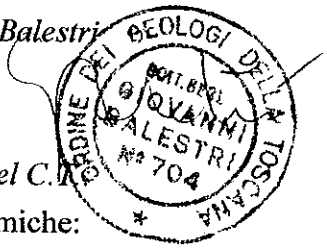


La discarica dell'ex Cava Monti, loc. Monti, Maddaloni (CE).

Riferimenti:
Incarico del 19/12/13
*per il **Proc. n. 8943/13 mod.44***

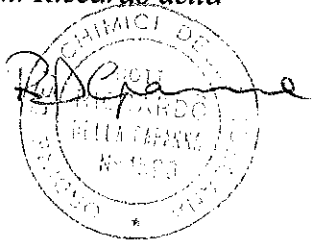
P.M. Dr.ssa Federica D'Amodio
P.M. Dr. Giacomo Urbano

Il Consulente Tecnico:
dr. geol. Giovanni Balestri



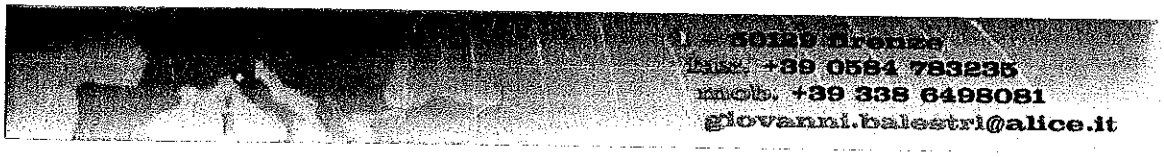
Il Collaboratore del C.T.
Analisi Chimiche:

Laboratorio C.B.A. Forte dei Marmi (LU), *dr. chim. Riccardo della Capanna*



Firenze, 31 Marzo 2014

Rev. 04



Sommario

FASE I ex Cava Monti:.....4
1. I prelievi di materiale solido del 19 Dicembre 2013.....5
Note circa il primo prelievo di campioni solidi.....11
2. I prelievi di acqua del 19 Dicembre 2013.....13
Note circa il primo prelievo di campioni liquidi.....15
FASE II ex Cava Monti:.....16
4. I sondaggi e prelievo campioni del 29 e 30 Gennaio 2014.....16
5. – Perforazione e allestimento Piezometro, margine Ovest Cava Monti, denominato GPS669 e primo prelievo di acqua......30
FASE III ex Cava Monti:.....35
6. – Piezometro denominato GPS669, secondo prelievo di acqua.....35
7. – Prelievo acqua da pozzo agricolo, valle idrogeologico, denominato GPS698.....36
FASE IV ex Cava Monti:.....37
8. – Piezometro denominato GPS669, terzo prelievo di acqua.....38
9. – Prelievo acqua da pozzo privato, valle idrogeologico, denominato GPS700......39
10. – Campagna di rilevamento cartografico satellitare GPS.....42
Lo studio della Falda acquifera.....45
Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica (DLgs. 152/06 - Allegato 1 al Titolo V).....49
Le particelle catastali coinvolte dall'interdizione dei pozzi.....64
Analisi storica delle foto aeree.....66
Calcolo teorico di percolato prodotto.....72
ALLEGATI.....75

Introduzione

Il giorno 19 Dicembre 2013 ricevevo incarico di Consulenza Tecnica (accertamenti tecnici ripetibili, Art. 359 cpp) per il Procedimento n. 8943/13 mod.44, dal PM dr.ssa Federica D'Amodio e dal PM dr. Giacomo Urbano della Procura della Repubblica di Santa Maria Capua Vetere in Caserta, che così formulavano i seguenti quesiti: "*Il Consulente, previo sopralluogo sui terreni e siti appresso riportati: ex cave tufacee presenti del Comune di Maddaloni, proceda,*

1. *alla verifica mediante esami geofisici e geoelettrici ed attraverso l'esame delle aerofotogrammetrie, della conformazione geomorfologica dei luoghi, delimitando i siti che possano essere oggetto di riempimento attraverso rifiuti;*
2. *all'esecuzione di esami diagnostici sui siti in questione, volti alla verifica dell'andamento delle acque di falda sotterranee,*
3. *qualità delle acque di falda;*
4. *alla verifica dell'ubicazione, qualità e quantità dei rifiuti ivi smaltiti e presenza di sostanze tossiche o venefiche, emergenze di gas, in grado di contaminare le matrici ambientali;*
5. *all'effettuazione di prelievi ed esami delle acque di falda;*
6. *del percolato estratto o da estrarre sui siti in questione.*
7. *Presenti gli elementi di ordine circostanziale, indichi la presenza o meno di adeguati presidi di tutela ambientale dei siti in oggetto;*
8. *specifichi il grado di inquinamento o avvelenamento ambientale delle acque di falda ed eventualmente dei terreni interessati dalle stesse (individuandone i pozzi insistenti sulla falda, sia autorizzati che non), indicandone l'attualità ed il periodo di concretizzazione, la derivazione da attività di smaltimento nella singola cava-discarica, ovvero del complesso dei siti;*
9. *accerti l'eventuale avvelenamento/inquinamento delle acque medesime e di*
10. *contaminazione dei terreni e dei prodotti agricoli;*
11. *con eventuale potenzialità dannosa sugli organismi umani o animali.*
12. *Indichi i possibili programmi di bonifica dei siti interessati dall'inquinamento*".

Il giorno 19 Dicembre sono iniziate le operazioni peritali con il sopralluogo dell'area oggetto di studio e per un primo sommario campionamento di materiale solido e liquido entro ed al di fuori dell'area denominata discarica ex Cava Monti in Maddaloni (CE).

L'attività di Accertamento Tecnico ha avuto il seguente svolgimento, in quattro FASI successive:

FASE I ex Cava Monti:

1. - prelievo di n. 04 campioni di materiale superficiale denominati GPS660-GPS661-GPS663-GPS664;

2. - prelievo di acqua di falda da un pozzo ad Est della ex Cava, denominato GPS665;

3. - prelievo di acqua superficiale al fondo della ex Cava, al punto GPS662, lato Nord.

L'immagine che segue mostra un'immagine satellitare recente (06/13) che descrive l'area nel suo complesso:

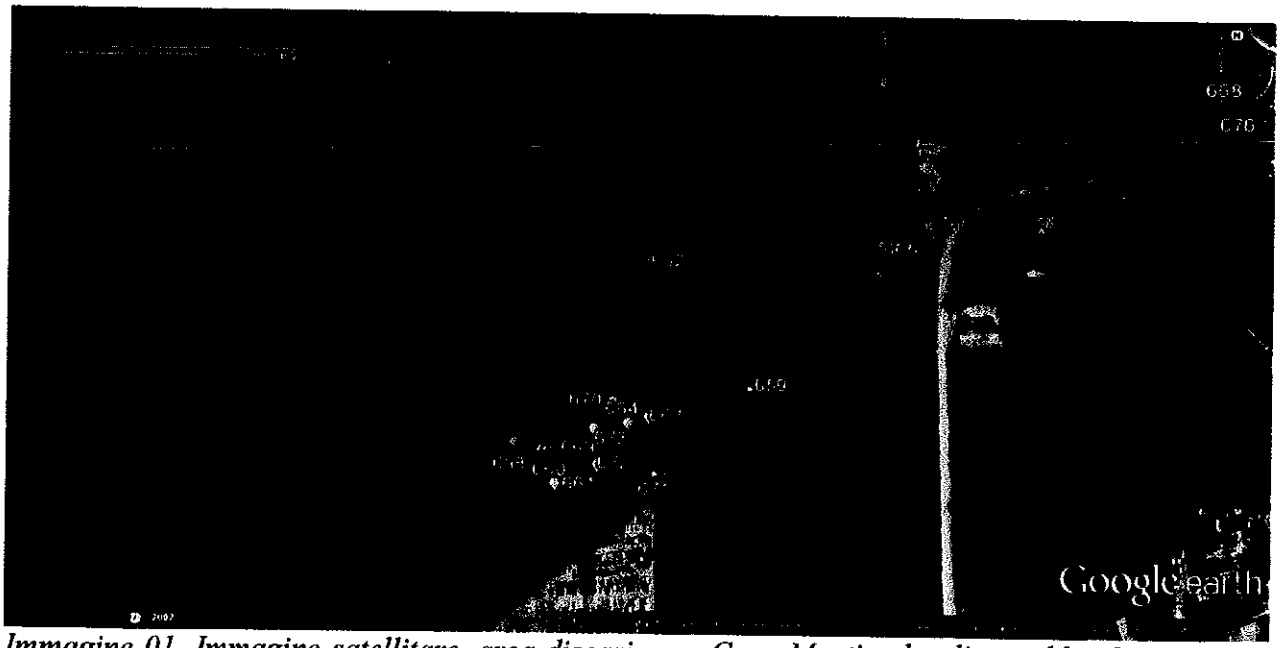


Immagine 01. Immagine satellitare, area discarica ex Cava Monti col poligono blu al centro: con dei segnalibri la posizione dei sondaggi e prelievi di materiali superficiali (rosa) e prelievi di liquidi (blu).

La ex Cava si presenta in parte colmata da materiali riconducibili a rifiuti (parte Sud) e in parte si presenta vuota (parte Nord) e, almeno nella stagione invernale o piovosa, allagata con tronchi di alberi abbattuti e con vegetazione nelle aree asciutte, ricresciuta dopo il periodo di coltivazione. La Foto che segue mostra la parte in cava a Nord, col bordo verticale di cava, lato Est, con i segni delle lame utilizzate per il taglio dei blocchi di tufo. Ogni orizzonte di taglio è circa 40cm.

Foto n.01 - la ex Cava di tufo, da sud verso nord, piano campagna a circa -13m.

La ex Cava è larga circa 88m ed ha una forma trapezoidale, con la base maggiore di 350m (lato Ovest) e la minore di 270m (lato Est) per un'area complessiva[1] di circa 27.500m^2.
Lo studio geometrico e morfologico multitemporale della Cava, viene affrontato in apposito Paragrafo, più avanti nel Testo.

Ma vediamo nei dettagli le singole attività di indagine.

1. I prelievi di materiale solido del 19 Dicembre 2013

Il giorno stesso del conferimento dell'incarico sono stati prelevati n.04 campioni di materiale solido così contraddistinti (anche nello spazio, si veda l'immagine satellitare 02 più avanti per i dettagli):

Campione	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Note*
GPS660	446178	4541842	Da punto emissione gas (fumarola)
GPS661	446183	4541849	Da punto emissione gas (fumarola)
GPS663	446242	4541887	Da piccolo scavo manuale
GPS664	446228	4541883	Materiale abbandonato in superficie.

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T)

Per una prima caratterizzazione del materiale campionato, è stato fatto uno screening conoscitivo dello stesso, riferendoci ad alcuni degli analiti proposti dal DLgs 152/06, e precisamente: Composti Inorganici (Al, As, Ba, Cd, Co, Cr tot, Hg, Ni, Pb, Cu, V, Zn), Idrocarburi Pesanti e, nel caso questi siano in quantità rilevanti, anche i solventi aromatici, PCB e IPA.

Prelievo al punto GPS660:

Il nostro primo intento è stato quello di soffermarsi su quei punti della superficie del materiale di riempimento della ex Cava dai quali fuoriusciva il gas, dal caratteristico forte odore di fenoli (tipo creosoto).

[1] Si veda il paragrafo dedicato. Qui calcolata sulla foto aerea del 1990.

La foto che segue mostra il punto di campionamento. Temp. esterna:12°C; Temp. intorno area di campionamento: 26°C.

Foto n.02 – Il punto di campionamento GPS660.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS660	Idrocarburi pesanti: 10720 *(mg/kg ss)* (14.3)*
Campione	***Altri analiti caratterizzanti***
GPS660	Fenoli tot: 44 *(mg/kg ss)*

* *n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione Soglia di Contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

Da segnalare la forte presenza di Fenoli (totali), in questa fase di indagine non considerati singolarmente.
Gli IPA sono presenti, ma in questa prima fase di studio ancora non sono state effettuate le singole analisi quantitative.

- Campione GPS660 – Rapporto di Prova n.1334-1/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Idrocarburi Pesanti.

Per l'alta concentrazione di Idrocarburi pesanti, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso

Quindi siamo di fronte ad una discarica di rifiuti Speciali Pericolosi

Analita in concentrazione molto elevata (non normato): Solfati, 6479 mg/kg ss. La presenza di solfati allo sbocco della fumarola può essere indice di presenza di acido solforico alla base di partenza della fumarola. La provenienza di questo acido è compatibile con la fuoriuscita dalle celle

di batterie immesse all'interno dell'ammasso di rifiuti in oggetto. Si vedrà che durante un carotaggio sono state estratte carcasse di batterie per un orizzonte di circa 5m in GPS673.

L'ipotesi di reato si prefigura in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi (da identificare) entro cui ricade il campione GPS660, per abbandono di rifiuti speciali pericolosi sul suolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Ricordiamo le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

Prelievo al punto GPS661:

Come nel primo campionamento, ci siamo indirizzati ad un altro punto della superficie del materiale di riempimento della ex Cava dai quali fuoriusciva il gas, sempre con forte odore di fenoli (tipo creosoto).
La foto che segue mostra il punto di campionamento.

Foto n.03 – Il punto di campionamento GPS661.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

Campione	*Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06*
GPS661	Idrocarburi pesanti: 755 *(mg/kg ss)*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

- Campione GPS661 – Rapporto di Prova n.1334-2/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Idrocarburi Pesanti.

Prelievo al punto GPS663:

Questo campione è stato prelevato dopo aver scavato qualche decimetro sotto il piano dei materiali usati come riempimento della Cava

Foto n.04 – Il punto di campionamento GPS663.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

Campione	*Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06*
GPS663	Arsenico: 263 (5.2), Cadmio: 30 (2), Piombo: 16770 (16.7), Rame: 907 (1.5)* *(mg/kg ss)*

** n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

Questo campione, data l'alta concentrazione di Arsenico, Cadmio, Piombo e Rame, è rappresentativo di un terreno fortemente e direttamente contaminato da un rifiuto immesso in questa posizione.

- Campione GPS663 – Rapporto di Prova n.1334-3/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame.

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

Quindi siamo di fronte ad una discarica di rifiuti Speciali Pericolosi

Analita in concentrazione molto elevata (non normato): Solfati, 3790 mg/kg ss.
La presenza di solfati in questa posizione non è ora riconducibile all'acido solforico delle batterie, ma invece caratterizza ulteriormente il materiale immesso a riempimento, come un rifiuto. Per questo motivo, è stata fatta un'analisi quantitativa per caratterizzare il materiale utilizzato a riempimento, su una scoria tra quelle presenti nel campione GPS663.

- Scoria dal Campione GPS663 – Rapporto di Prova n.1334-7/13 in Allegato.

Percentuale dei maggiori costituenti:

Parametro	*%*
Alluminio	0.7
Arsenico	0.4
Ferro	36.7
Piombo	5.5
Rame	0.2
Zinco	0.1

Il basso tenore di Ferro (come ossido di ferro) e l'alto tenore di Arsenico e Piombo, fanno sì che questo materiale non sia riutilizzabile nell'industria, ad esempio, come additivo apportatore di ferro per la produzione di cemento conforme alla normativa UNI-EN197/1. Pertanto è possibile che sia stato scartato e immesso in discarica tal quale, senza alcun procedimento (obbligatorio) di trattamento pre-conferimento. La provenienza deriva dal processo di arrostimento del minerale noto come pirite o solfuro di ferro per la produzione di acido solforico e ossido di ferro, e tale materiale si trova depositato anche presso molti e grandi stabilimenti di produzione dismessi.

Questo materiale è da classificare con CER:

01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali, o meglio,
CER.010308 polveri e residui affini diversi da quelli di cui alla voce 010307

Ovvero, per la presenza di sostanze pericolose in concentrazioni elevate, col codice a specchio asteriscato:

CER.010307* altri rifiuti contenenti sostanze pericolose prodotti da trattamenti chimici e fisici di minerali metalliferi

Quindi Rifiuto Speciale Pericoloso.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora come:

- a carico della proprietà dei luoghi (da identificare) entro cui ricade il campione GPS663 per abbandono di rifiuti speciali pericolosi sul suolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Ricordiamo le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

Prelievo al punto GPS664:

Questo campione proviene dal materiale abbandonato in superficie visibile nella foto che segue:

Foto n.05 – Il punto di campionamento GPS664.

- Campione GPS664 – Rapporto di Prova n.1334-6/13, in Allegato.

Non sono state effettuate analisi, ma solo una visione al microscopio ottico che ha evidenziato che trattasi di scarti di guaine gommose, dal classico odore di gomma, se bruciate. Di seguito uno scatto fotografico tratto dal microscopio:

Foto n.06 – Il campione GPS664 al microscopio ottico, foto.

Questo materiale non può essere abbandonato in superficie, ma deve essere avviato ad idoneo impianto di trattamento prima di essere conferito definitivamente in discarica. Si confermano ulteriormente le ipotesi di reato poco sopra menzionate.

Note circa il primo prelievo di campioni solidi

I campioni prelevati nella parte sud dell'ex Cava di tufo Monti e prelevati in superficie, hanno lo scopo di fornire alcuni aspetti sulle caratteristiche dei materiali che compongono il riempimento di questa ex Cava. Il prelievo nel punto di emissione in superficie del gas proveniente dal sottosuolo (rifiuto) ha lo scopo di caratterizzare la reazione che avviene nelle profondità. La presenza di una notevole quantità di Fenoli nei campioni analizzati e il caratteristico loro odore, ci conferma che nell'interno dell'ammasso dei rifiuti immessi nella ex Cava, si sta sviluppando una reazione che coinvolge dei batteri che attaccano ad es. delle resine fenoliche ivi immesse, producendo una reazione con sviluppo di energia (reazioni esotermiche, innalzamento della temperatura) e gas. Inoltre, la presenza di solfati in quantità anomale, è riconducibile alla reazione con acido solforico di provenienza da batterie immesse.
La quantità di Fenoli immessi nell'atmosfera non è quantificabile, in quanto il nostro studio si è limitato ad analizzare la quantità di Fenoli che si depositano durante la fase di emissione in atmosfera del gas.
La quantità di Fenoli che si depositano sul terreno nel punto di emissione è comunque elevata e quindi si considerano tali emissioni libere in atmosfera pericolose per la salute umana, se per diretta inalazione. Ricordiamo a tal proposito che l'area non è recintata e chiunque vi può accedere.

Si ritiene pertanto necessario **interdire l'accesso alle persone (e animali), con adeguata recinzione**, per l'intera area del riempimento, dato che manifestazioni fumaroliche sono avvenute di recente (si veda il sondaggio GPS670) anche in una posizione ben distante (70m verso Nord) da quelle già note.

Ricordiamo a tal proposito che, trattandosi ormai il riempimento in ex Cava Monti di un deposito incontrollato di rifiuti, tanto che la predetta Cava è stata inserita recentemente all'Allegato 3 della delibera della Giunta regionale della Campania n. 129 del 27 maggio 2013 con la denominazione "*Cava Monti*" nell'elenco recante il censimento dei siti potenzialmente contaminati nel SIN

"*Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano*" con codice di identificazione 1048A009, e tipologia di attività "*Abbandono di rifiuti con conferimento in cava*", per la normativa vigente, il sito di ex Cava Monti è riconducibile ad una discarica pertanto DEVE adeguarsi alla Normativa in materia: "*Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*":

DLgs n.36/2003 Allegato 1 (Art. 3, comma 3 e Art. 9, comma 1):
Punto 2.6. DISTURBI E RISCHI. "*Il gestore degli impianti di discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi deve adottare misure idonee a ridurre al minimo i disturbi ed i rischi provenienti dalla discarica e causati da*":
- emissione di odori, essenzialmente dovuti al gas di discarica;
- formazione di aerosol;
- incendi.

Punto 2.8. PROTEZIONE FISICA DEGLI IMPIANTI
- La discarica deve essere dotata di recinzione per impedire il libero accesso al sito di persone ed animali.
- Il sistema di controllo e di accesso agli impianti deve prevedere un programma di misure volte ad impedire lo scarico illegale. Il sito di discarica deve essere individuato a mezzo di idonea segnaletica.

Si prefigura, a carico della Proprietà dei luoghi e, in sua sostituzione, a carico del Comune di Maddaloni, della Regione Campania e di conseguenza del Ministero dell'Ambiente, dato che trattasi di SIN (almeno sino al DM n.7 del 11/01/13), l'inosservanza dell'Allegato 1, Punto 2.6 e Punto 2.8 del DLgs n.36/2003.

Per quanto riguarda i materiali campionati, l'elevata concentrazione di idrocarburi pesanti (dato da approfondire nei singoli costituenti) e Piombo (entrambi oltre 10 volte la concentrazione soglia della normativa), caratterizzano i materiali che giacciono in superficie sulla ex Cava Monti come Rifiuti Speciali Pericolosi.

Ricordiamo che il Piombo ha le seguenti frasi di pericolo (H), essendo classificato come: Tossico, Nocivo e pericoloso per l'ambiente.

Frasi H: 360 - 332 - 302 - 373 - 410
Pericolo per la salute:
H302 – Nocivo se ingerito
H332 – Nocivo se inalato
H360 – Può nuocere alla fertilità o al feto
H373 – Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
Pericolo per l'ambiente:
H410 – Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

A conferma di ciò, più avanti, l'Analisi del Rischio metterà in evidenza il pericolo per l'uomo se viene a diretto contatto con i materiali immessi in Cava.

2. I prelievi di acqua del 19 Dicembre 2013

Sono stati prelevati anche due campioni di liquidi, così posizionati:

Campione	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Note*
GPS662	446244	4541991	Acqua stagnante fondo ex cava Monti
GPS665	446402	4542002	Pozzo uso irriguo lato Est (monte idrogeol.)

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T)

Prelievo al punto GPS662:

La Foto che segue mostra il punto di prelievo, avvenuto entro l'acqua ristagnante in superficie sul fondo della ex Cava, lato Sud, temperatura al prelievo di 3.3°C:

Foto n.07 – Il punto di campionamento GPS662.

- Campione GPS662 – Rapporto di Prova n.1334-4/13 in Allegato.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua superficiale riferita a solo scopo indicativo alle concentrazioni soglia della Normativa per le acque sotterranee, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS662	Ferro, Manganese

La presenza di alte concentrazioni di Ferro e soprattutto di Manganese (questo quasi cinque volte la Soglia presa a parametro di confronto) non è riconducibile ad un naturale arricchimento di questi

due metalli in zona[2], ma deriva dalla presenza di contaminanti antropici (ad es. da pile a secco, per il Manganese) che vengono trasportati per lisciviazione dall'ammasso di rifiuti poco distanti. In definitiva, questa acqua stagnante ha tre origini: in parte piovana diretta, in parte piovana per lisciviazione dell'ammasso di rifiuti utilizzati per il riempimento dell'ex cava (sia di lisciviazione superficiale sia di percolazione) e in parte per affioramento della falda acquifera sottostante, a causa delle eccezionali piogge di questo autunno/inverno 2013/2014. Vedremo poi che il manganese sarà il principale analita che caratterizzerà la contaminazione della falda a valle idrogeologico dell'invaso colmato della ex Cava Monti.

Prelievo al punto GPS665:

In questa posizione è stato individuato un pozzo ad uso agricolo e si trova ad Est ed in posizione a monte idrogeologico (si veda più avanti la precisazione) rispetto l'area dell'ex Cava Monti, a circa 160m dal nostro punto di prelievo GPS662 (acqua stagnante):

Foto n.08 – Il punto di campionamento GPS665.

Il pozzo è dichiarato dal proprietario essere profondo più di -40m dal piano campagna (come anche il pozzo GPS698, si veda più avanti) con la pompa posizionata a circa -25m dal piano campagna. Il livello piezometrico si attesta a circa -16m, sempre con i dati dichiarati dal proprietario. Lo studio morfodinamico sull'acquifero effettuato più avanti nel Testo, ha stabilito che l'acqua estratta da questo pozzo rappresenta la porzione a Monte idrogeologico dell'acquifero, rispetto all'area dell'ex Cava. Il prelievo è stato effettuato previo spurgo a bassa portata, durato circa 15 minuti, con un'estrazione di circa 10 l/min d'acqua.

- Campione GPS665 – Rapporto di Prova n.1334-5/13 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

[2] Infatti il pozzo campionato al punto GPS675, a 425m in linea d'aria dal punto di prelievo GPS662 e in posizione subito a monte idrogeologico rispetto alla ex Cava Monti, è da considerare come un "valore di fondo naturale" in zona, e dove le concentrazioni di ferro e manganese sono basse.

- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS665	Manganese (52) (µg/l)

Anche qui, a monte idrogeologico, di osserva una presenza di Manganese nell'acquifero, sebbene appena oltre la soglia della Normativa. La presenza di alte concentrazione di nitrati (193 mg/l) è indice di contaminazione antropica riconducibile allo sfruttamento intensivo dei luoghi in agricoltura.
Così come al Pozzo[3] GPS 698, la costruzione dello stesso e la posizione intermedia della pompa, indicano l'estrazione di acqua che si mescola tra la prima falda (da -15m circa) con quella sottostante (da -25/30m circa).

Note circa il primo prelievo di campioni liquidi

La prima indagine speditiva sulla qualità dell'acqua superficiale che si accumula sul fondo della ex Cava nonché sull'acqua di falda in zona, dimostra la contaminazione in atto di queste acque per la quale si necessita di ulteriori approfondimenti, previsti con l'esecuzione di un apposito piezometro a valle idrogeologico e al confine dell'area della ex Cava Monti (bordo Ovest).

Possiamo inoltre dire che la presenza di Manganese anche in una posizione subito a monte idrogeologico rispetto la ex Cava Monti, dimostra l'abbondanza della contaminazione di questo metallo il cui *plumen* di contaminazione ricade in un'area ben più ampia di quella che ci si aspetterebbe nella sola porzione a valle idrogeologico.

Il calcolo della dispersione dei contaminanti, con punto di origine l'invaso dell'ex Cava Monti, sarà affrontato nel seguito di questa Consulenza Tecnica in un apposito Paragrafo.

Foto n.09 – I campioni in laboratorio.

[3] Si veda più avanti nella consulenza.

FASE II ex Cava Monti:

Attività del 29-30-31 Gennaio 2014

4. – N. 03 sondaggi a rotazione a secco con recupero materiali in cassette catalogatrici, denominati GPS670-GPS672-GPS673, prelievo di n.05 campioni avviati al laboratorio;

5. – Perforazione e allestimento Piezometro, margine Ovest Cava Monti, valle idrogeologico, denominato GPS669 e primo prelievo di quest'acqua.

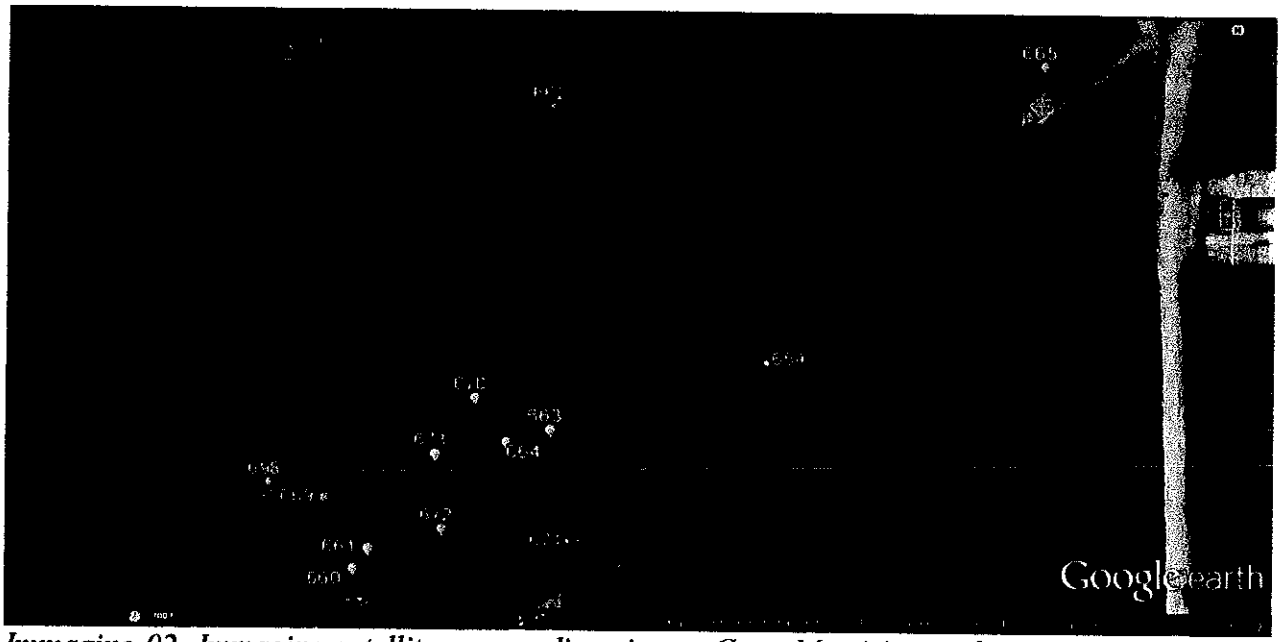


Immagine 02. Immagine satellitare area discarica ex Cava Monti ingrandita: con i segnalibri la posizione dei sondaggi (670-672-673) e dei prelievi (660-661-663-664) di materiali superficiali (rosa) e prelievi di acque (in blu, 665-662-669-698).

4. I sondaggi e prelievo campioni del 29 e 30 Gennaio 2014

Il giorno 29 Gennaio 2014 sono iniziati i carotaggi a secco a rotazione con l'esecuzione di n. 03 sondaggi geognostici (denominati GPS670, GPS672 e GPS673) e di uno a distruzione poi attrezzato a piezometro (GPS669) volti a ricostruire la profondità Sud dell'invaso ormai colmato e in rilevato e la natura dei materiali utilizzati a riempimento della ex Cava di tufo.

Sondaggio	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Profondità sond./camp.*	*Spess. riemp.°*	*Alt. dal pc*
GPS670	446218	4541897	12.0m/9.8m–11.8m	>12.0mm	2.0m
GPS672	446207	4541855	13.0m/8.6m–9.8m	11.0m	2.0m
GPS673	446205	4541879	11.5m/10.5m	10.5m	2.5m
GPS669^	446169	4541865	22.5m/16.5m	-	0

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T) – (^) Allestito a Piezometro, perforato il 31/01/14, campionato il 12/02/14
(°) Compreso il rilevato.

Sono stati prelevati cinque campioni di materiale solido riversato nell'ex invaso, in quest'ordine:

Campione N.1 siglato 670/-9.8m, prelevato in GPS670 alla prof. di -9.8m dal piano campagna;
Campione N.2 siglato 670/-11.8m, prelevato in GPS670 alla prof. di -11.8m dal piano campagna;
Campione N.3 siglato 672/8.6m, prelevato in GPS672 alla prof. di -8.6m dal piano campagna;

Campione N.4 siglato 672/9.8m, prelevato in GPS672 alla prof. di -9.8m dal piano campagna;
Campione N.5 siglato 673/10.5m, prelevato in GPS673 alla prof. di -10.5m dal piano campagna;

Sondaggio al punto GPS670:

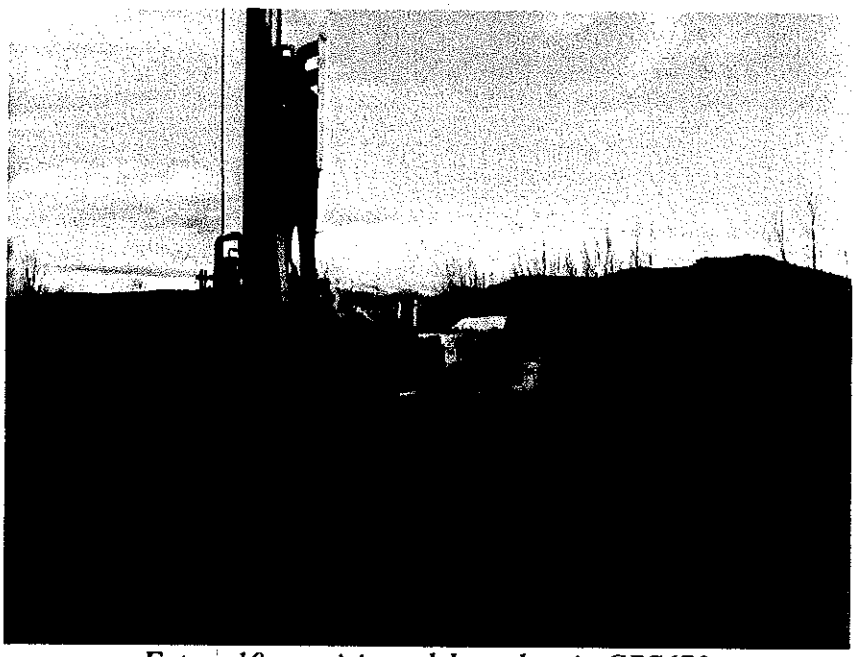


Foto n.10 - posizione del sondaggio GPS670

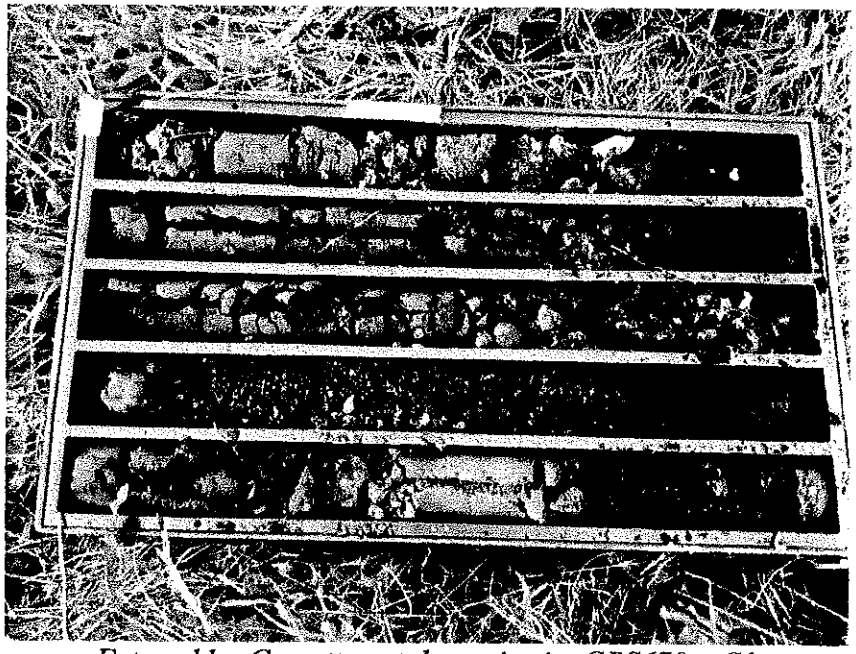


Foto n.11 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C1

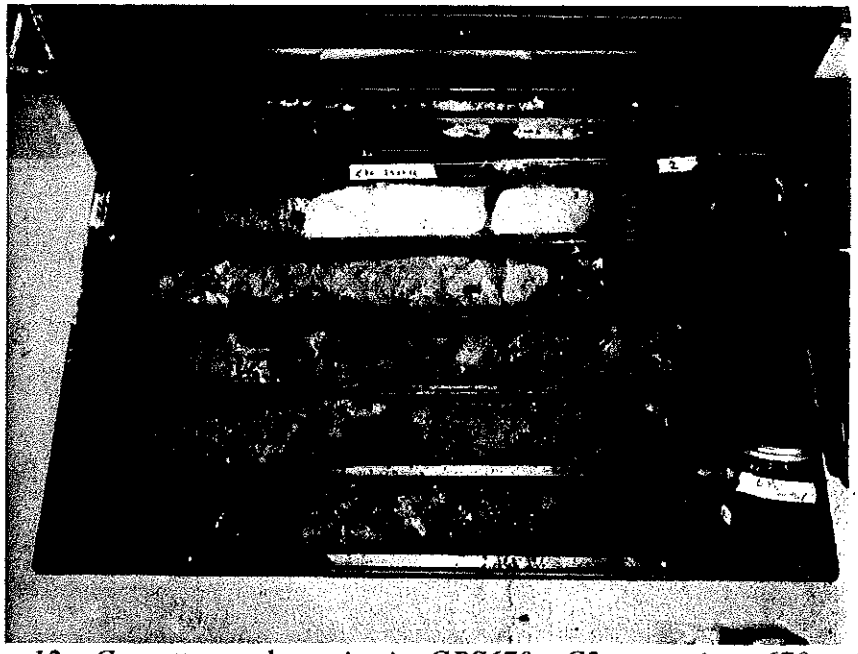


Foto n.12 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C2 e campione 670 a -9.8m

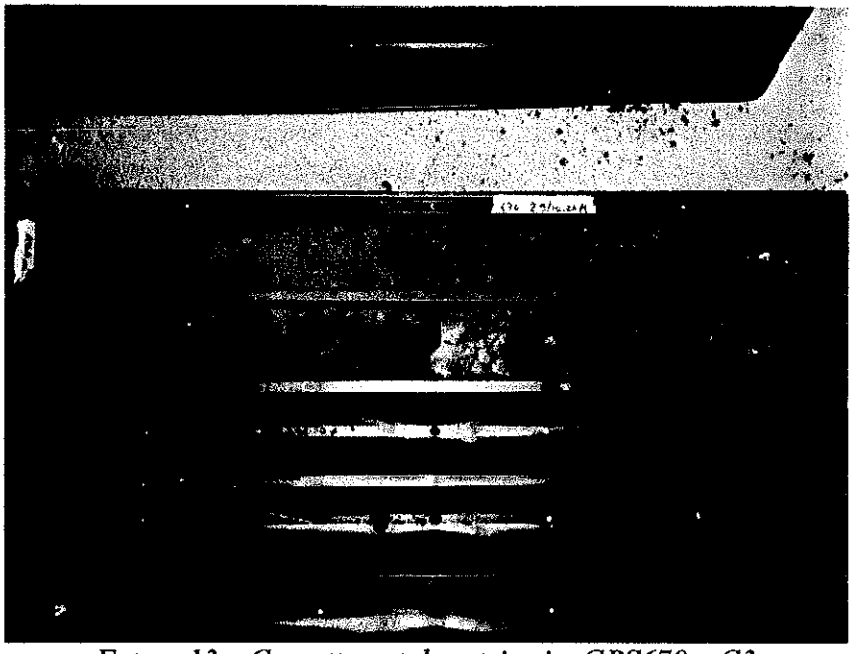


Foto n.13 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C3

Foto n.14 – Campione 670 a -11.8m

Stratigrafia di massima in GPS670

0.0 – 1.0m	materiale di riporto terrigeno sabbioso con clasti
0.5m	livello di scorie (piritiche)
1.0 – 1.4m	sabbie limose marroni
1.4 – 2.0m	scorie (piritiche)
2.0 – 3.0m	materiale di riporto terrigeno sabbioso con inerti e mattoni
3.0 – 4.0m	materiale tritovagliato fine, tipo *fluff* non ferroso (vedasi foto n.15)
4.0 – 4.7m	materiale di riporto terrigeno sabbioso con inerti
4.7 – 5.3m	materiale tritovagliato fine, tipo *fluff* non ferroso (vedasi foto n.15)
5.3 – 6.7m	cemento con materiale di riporto terrigeno
6.7 – 9.7m	scorie (piritiche)
9.7 – 10.0m	scorie (piritiche) rossastre con odore acido solforico, CAMPIONE1
10.0 – 11.0m	scorie (piritiche)
11.0 – 11.8m	scorie (piritiche) ora più scure (nere)
11.8 – 12.0m	scorie (piritiche) rossastre, fine sondaggio, CAMPIONE2.

La parete frana, i materiali antropici (come vedremo, rifiuti) continuano ancora, ma la sonda non scende. Non è stato rinvenuto il livello di tufo autoctono alla base ad indicare la base dell'invaso. Il sondaggio è avvenuto a circa +2.0m dal piano campagna circostante.

Il materiale tritovagliato fine, per un totale di 1.60m di spessore, è da classificare con codice:

CER.1912 rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti (ad esempio selezione, triturazione, compattazione, riduzione in pellet) non specificati altrimenti, ovvero con:

CER.191201 carta e cartone
CER.191204 plastica e gomma
CER.191207 legno diverso da quello di cui alla voce 191206
CER.191208 prodotti tessili

- Campione GPS670/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-1/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 9.8.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS670/-9.8	Arsenico: 2102 (42), Cadmio: 266 (17.7), Nichel: 561 (1.1), Piombo: 26633 (26.6), Rame: 6027 (10), Zinco 3084 (2.1) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Arsenico, Cadmio e Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

NOTA: il giorno dopo la trivellazione, nel perforo si è rilevata una notevole fuoriuscita di gas dal tipico odore di acido solforico e di fenoli. Con una sonda è stato misurata la temperatura dell'aria a 10cm dal punto di emissione in atmosfera, di circa 33.1°C.

Foto n.15 – esempio di fluff fine non met. in superficie, come quello ritrovato in 670

Foto n.16 – La fumarola dal GPS670 il giorno dopo la perforazione

- Campione GPS670/-11.8m - Rapporto di prova n. 89-2/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 11.8.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS670/-11.8	Arsenico: 277 (5.5), Cadmio: 25 (1.7), Mercurio: 9.2 (1.8), Piombo: 25411 (25.4), Rame: 4928 (8.2)* *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi in ex Cava Monti (da identificare) entro cui ricade il sondaggio in GPS670 (X:446218, Y:4541897), per immissione di rifiuti Speciali Pericolosi nel sottosuolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Sondaggio al punto GPS672:

Foto n.17 - posizione del sondaggio GPS672

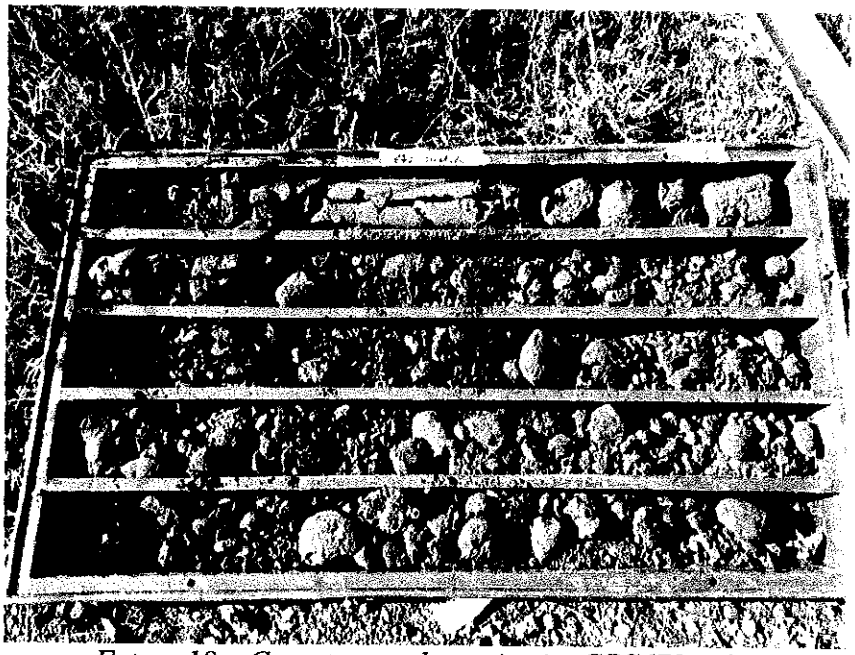


Foto n.18 – Cassetta catalogatrice in GPS672 – C1

Foto n.19 – Cassetta catalogatrice in GPS672 – C2

Foto n.20 – Cassetta catalogatrice in GPS670 – C3

Foto n.21 – Campioni 672 a -8.6m e -9.8m

Stratigrafia di massima in GPS672

0.0 – 0.7m	materiale di riporto terrigeno tipo terreno agrario
0.7 – 1.2m	materiale tritovagliato fine, tipo *fluff* non ferroso
1.2 – 1.5m	scorie (piritiche) rossastre
1.5 – 5.8m	scorie (piritiche) ferrose scure nerastre
5.8 – 6.8m	inerti di demolizione in sabbie marroni sature (probabile fase di fondo-invaso)
6.8 – 7.5m	limo grigio scuro con inerti e plastica (-6.9m), sempre saturo
7.5 – 8.0m	sabbie marroni sature (da -5.8 a -7.8m tutto saturo)
7.80m	sacchetti di plastica e vetro (-8.0m)
8.0 – 9.3m	sabbie marroni con poche scorie o clasti di roccia coerente. CAMPIONE3
9.3 – 9.7m	scorie (piritiche) grigie
9.7 – 10.0m	scorie (piritiche) rossastre fini. CAMPIONE4
10.0 – 11.0m	scorie (piritiche) ora più scure (nere)
11.0 – 13.0m	tufo marrone grigio autoctono fortemente alterato. Fine sondaggio

In questo sondaggio si sono ritrovate ancora molte scorie di pirite. Il sondaggio è avvenuto a circa +2.0m dal piano campagna circostante.

Il materiale tritovagliato fine, per un totale qui di 0.50m di spessore, è da classificare con i codici CER già indicati per il campione al sondaggio precedente.

- Campione GPS672/-8.6m - Rapporto di prova n. 89-3/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 8.6.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame, Stagno, Zinco.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS672/-8.6	Arsenico: 475 (9.5), Cadmio: 199 (13.3), Piombo: 25300 (25.3), Rame: 1687 (2.8), Stagno 782 (2.2), Zinco 2453 (1.6) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

- Campione GPS672/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-4/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 9.8.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame, Stagno, Zinco.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS672/-9.8	Arsenico: 416 (8.3), Cadmio: 186 (12.4), Piombo: 35842 (35.8), Rame: 1290 (2.2), Stagno: 692 (2), Zinco 2007 (1.3) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi in ex Cava Monti (da identificare) entro cui ricade il sondaggio in GPS672 (X: 446207, Y: 4541855), per immissione di rifiuti Speciali Pericolosi nel sottosuolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Sondaggio al punto GPS673:

Foto n.22 - posizione del sondaggio GPS673

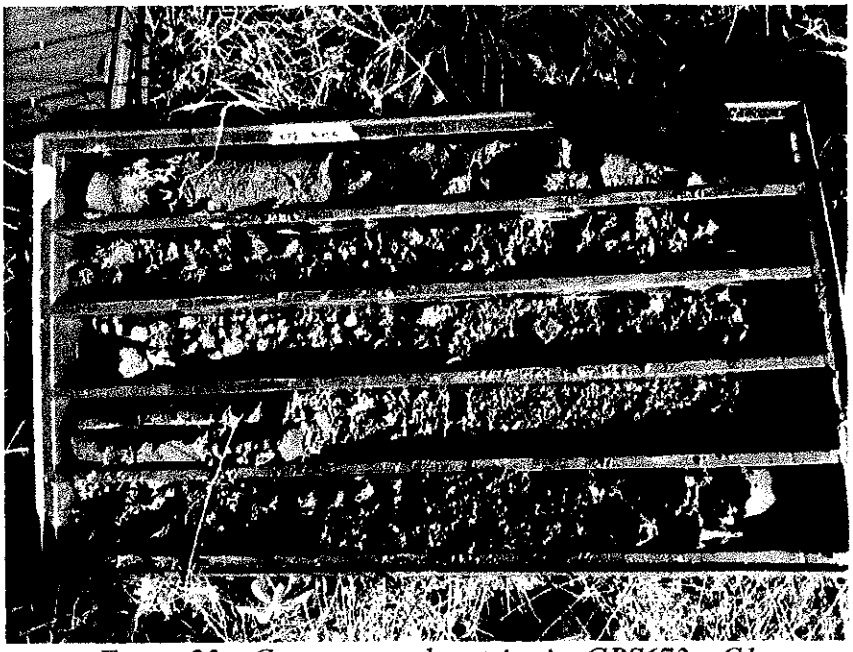


Foto n.23 – Cassetta catalogatrice in GPS673 – C1

Foto n.24 – Cassetta catalogatrice in GPS673 – C2

Foto n.25 – Cassetta catalogatrice in GPS673 – C3 e campione a -10.5

Stratigrafia di massima in GPS673

0.0 – 3.3m	inerti di demolizione in matrice sabbiosa marrone con mattonelle
3.3 – 4.7m	triturato di legnetti, plastica e brecciolina, marrone
4.7 – 5.7m	sabbie marroni di riporto con blocchi di cemento
5.7 – 10.5m	pezzi di plastica policromi di carcasse di batterie e altro (CAMPIONE5 preso alla base delle batterie)
10.5 – 11.50m	tufo marrone molto disgregato, friabile, quasi sabbia tufacea autoctona, fine sondaggio.

In questo sondaggio non si sono ritrovate le scorie di pirite, ma quasi 5m di spessore di materiale plastico riconducibile a carcasse di batterie ammassate nel sottosuolo. Il sondaggio è avvenuto a circa +2.5m dal piano campagna circostante.

- Campione GPS673/-10.5m - Rapporto di prova n. 89-5/14 in Allegato.
Profondità campione (m): 10.5.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Cadmio, Mercurio, Piombo, Idrocarburi pesanti.
Test di Cessione DM 05/02/98: non effettuato in quanto trattasi di rifiuti.

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS673/-10.5	Cadmio: 33 (2.2), Mercurio 28 (5.6) Piombo: 13473 (13.5), Idrocarburi pesanti 3391 (4.5) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, Colonna B: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale (B).

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

Ricordiamo altresì che le batterie sono attualmente rifiuti speciali pericolosi "*ab origine*", CER.16 06 batterie ed accumulatori:

CER.16 06 01 * batterie al piombo
CER.16 06 03 * batterie contenenti mercurio
CER.16 06 06 * elettroliti di batterie ed accumulatori, oggetto di raccolta differenziata.

L'ipotesi di reato si prefigura ancora in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi in ex Cava Monti (da identificare) entro cui ricade il sondaggio in GPS673 (X: 446205, Y: 4541879), per immissione di rifiuti Speciali Pericolosi nel sottosuolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4.

Foto n.26 – I campioni in laboratorio

Breve commento sui sondaggi in Cava Monti

I sondaggi effettuati in cava Monti hanno messo in evidenza due principali categorie di rifiuti: le scorie piritiche e le batterie (accumulatori) e tutti i campioni da noi analizzati hanno confermato la presenza di Rifiuti Speciali Pericolosi. Vedremo anche che la gran quantità di Manganese ritrovata nel Piezometro da noi perforato è indice di contaminazione di batterie a secco (le zinco-carbone, che sfruttano proprio il Manganese). Ricordiamo inoltre che con Circolare MATT del 30/06/05 si sottolineava ulteriormente che il limite dell'Arsenico delle scorie piritiche per il loro riutilizzo è di 990mg/kg, qui ampiamente superato, quindi tale materiale NON può comunque essere riutilizzato come riempimento. Descrizione accurata del carico contaminante dei rifiuti estratti durante i carotaggi verrà effettuata durante l'Analisi dl Rischio più avanti nel testo.

5. – Perforazione e allestimento Piezometro, margine Ovest Cava Monti, denominato GPS669 e primo prelievo di acqua.

Il piezometro al punto GPS669:

In questa posizione[4] è stato perforato un piezometro appositamente per monitorare la falda acquifera subito al bordo Ovest dell'area di cava riempita con i rifiuti appena descritti. In questa posizione ci troviamo a valle idrologico dell'area in studio. Il piezometro è stato inizialmente perforato il 29 gennaio 2014, perforazione proseguita il 31 gennaio 2014 sino alla profondità di -22.5m dal piano campagna (diametro 101mm) con l'inserimento di un tubo spiralato in PVC innestato a bicchiere, di 4 pollici di diametro.

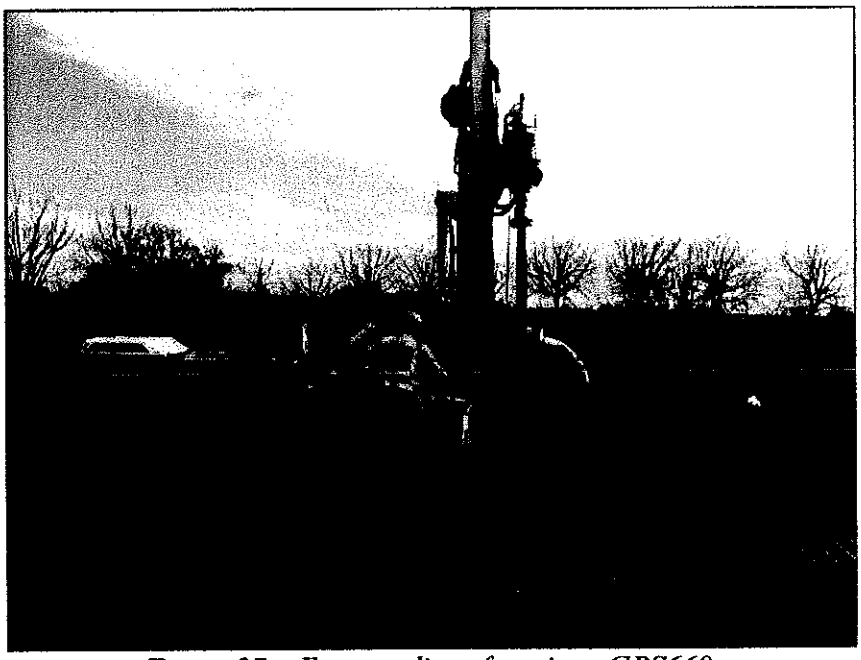


Foto n.27 – Il punto di perforazione GPS669.

Il primo campionamento è avvenuto il 12 Febbraio 2014, dopo quindi 12 giorni dalla perforazione, per lasciare il tempo affinché l'acqua entro il perforo si stabilizzasse.
Il livello piezometrico registrato in tale data è stato di -14.3m dal margine superiore del boccapozzo che è a 40cm sopra il piano campagna (livello piezometrico si attesta quindi a -13.9m dal pc). Lo spurgo è avvenuto con una pompa ad immersione alimentata da batteria, con una portata di circa 2 litri al minuto. Lo spurgo è durato un'ora e sino a quando comunque non si è stabilizzata la conducibilità misurata con strumento portatile a intervalli di 20min (1900 µS/cm). Ugualmente è stata misurata la temperatura dell'acqua, pari a circa 24°C, ovvero una temperatura molto maggiore del normale per la falda in zona.

- Campione GPS669 – Rapporto di Prova n.126-3/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

[4] Si vedano le coordinate nella Tabella precedente.

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS669/1	Ferro: 1000 (5), Manganese 8400 (168)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

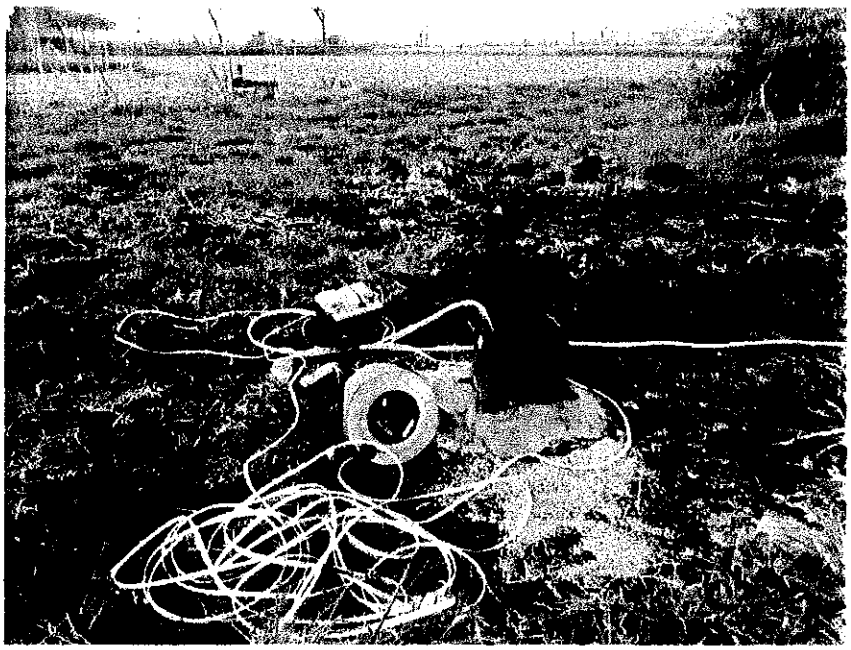


Foto n.28 – Il punto di campionamento GPS669.

Foto n.29 – Il campione GPS669/1 in laboratorio

Si conferma la presenza di metalli pesanti di origine antropica nell'acquifero.

Che comporta la seguente ipotesi di reato:

- a carico della Proprietà di ex Cava Monti (da identificare), al margine della quale ricade la posizione del Piezometro GPS669, per aver *potenzialmente* contaminato la falda acquifera sottostante, mediante l'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e

mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

NOTA tecnica sulla Normativa Ambientale DLgs 152/06 e sul II Correttivo (DLgs. 04/08).

Col nuovo T.U.A., nel caso di accertamenti analitici che individuino un inquinamento dell'acqua sotterranea o del suolo/sottosuolo, siamo passati dai previgenti limiti tabellari del DM 471/99, ad un approccio di "*soglia di attenzione*" o meglio definita, di "*Concentrazione Soglia di Contaminazione*" CSC, al cui superamento, rispetto i limiti indicati nel TUA, consegue l'obbligo di Caratterizzazione del sito che può condurre alla determinazione delle CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio), attraverso l'analisi di Rischio Sito Specifica. Solo se superati tali valori (di CSR), scatta l'obbligo di messa in sicurezza e di bonifica dell'area. Infatti, ricordiamo che il superamento delle CSC non implica necessariamente la bonifica, ma la caratterizzazione del sito e l'Analisi di Rischio. Il suolo ed il sottosuolo e la falda (solo acque non superficiali), al superamento della CSC anche per un solo parametro, sono quindi "*potenzialmente contaminati*" sino a quando non sarà l'analisi di Rischio a stabilire se ci troviamo alla presenza di un sito "*contaminato*" col superamento anche di un solo parametro delle CSR o se il sito è da intendersi "*non contaminato*", anche se in presenza di superamento delle CSC ma non delle relative CSR.

Il II correttivo del TUA (DLgs. 04/08) pone nuove indicazioni all'analisi di Rischio dei siti contaminati, ma lo fa SOLO per le acque sotterranee. Descriviamo ora il punto del II Correttivo che ci può interessare, riportando l'intero Art. 43 e 43-bis del DLgs 04/08:

((**43.** All'allegato I al Titolo V della parte Quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006 "*Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica*", nella voce relativa alle "*Componenti dell'analisi di rischio da parametrizzare*", trattino relativo al punto di conformità per le acque sotterranee, le parole da "*rappresenta il punto fra la sorgente*" a "*dalla sorgente di contaminazione*" sono sostituite dalle seguenti: "'*Il punto di conformità per le acque sotterranee rappresenta il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale (ecologico, chimico e/o quantitativo) del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali, secondo quanto previsto nella parte Terza (in particolare articolo 76(*)) e nella parte Sesta del presente decreto (in particolare articolo 300(**)). Pertanto in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'allegato 5 della parte quarta del presente decreto. Valori superiori possono essere ammissibili solo in caso di fondo naturale più elevato o di modifiche allo stato originario dovute all'inquinamento diffuso, ove accertati o validati dalla Autorità pubblica competente, o in caso di specifici minori obiettivi di qualità per il corpo idrico sotterraneo o per altri corpi idrici recettori, ove stabiliti e indicati dall'Autorità pubblica competente, comunque compatibilmente con l'assenza di rischio igienico-sanitario per eventuali altri recettori a valle. A monte idrogeologico del punto di conformità così determinato e comunque limitatamente alle aree interne del sito in considerazione, la concentrazione dei contaminanti può risultare maggiore della CSR così determinata, purché compatibile con il rispetto della CSC al punto di conformità nonché compatibile con l'analisi del rischio igienico sanitario per ogni altro possibile recettore nell'area stessa*"; al trattino relativo ai criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell'indice di rischio, le parole da "*1 x 10^{-5}*" a "*(1)*" sono sostituite con le parole "*1 x 10^{-6}*" come valore di rischio incrementale accettabile per la singola sostanza cancerogena e $1x10^{-5}$ come valore di rischio incrementale accettabile cumulato per tutte le sostanze cancerogene, mentre per le sostanze non cancerogene si applica il criterio del non superamento della dose tollerabile o accettabile (ADI o TDI) definita per la sostanza (Hazard Index complessivo 1)"'.

43-bis. Al comma 4 dell'articolo 242, le parole "*I criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono riportati nell'allegato 1 alla parte quarta del presente decreto*" sono sostituite con le seguenti: "*I criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono stabiliti con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con i Ministri dello sviluppo economico e della salute entro il 30 giugno 2008. Nelle more dell'emanazione del predetto decreto, i criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono riportati nell'allegato 1 alla parte quarta del presente decreto*")).

Riportiamo i due articoli citati:

(*) Art. 76 Dlgs 152/06: Obiettivo di qualità ambientale e Obiettivo di qualità per specifica destinazione.
Disposizioni generali. 1. Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, la parte terza del presente decreto individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici di cui all'articolo 78, da garantirsi su tutto il territorio nazionale.
2. L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.
3. L'obiettivo di qualità per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idoneo ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita dei pesci e dei molluschi. 4. In attuazione della parte terza del presente decreto sono adottate, mediante il Piano di tutela delle acque di cui all'articolo 121, misure atte a conseguire gli obiettivi seguenti entro il 22 dicembre 2015: a) sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono"; b) sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'allegato 1 alla parte terza del presente decreto; c) siano mantenuti o raggiunti altresì per i corpi idrici a specifica destinazione di cui all'articolo 79 gli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui all'allegato 2 alla parte terza del presente decreto, salvi i termini di adempimento previsti dalla normativa previgente. 5. Qualora per un corpo idrico siano designati obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione che prevedono per gli stessi parametri valori limite diversi, devono essere rispettati quelli più cautelativi quando essi si riferiscono al conseguimento dell'obiettivo di qualità ambientale; l'obbligo di rispetto di tali valori limite decorre dal 22 dicembre 2015. 6. Il Piano di tutela provvede al coordinamento degli obiettivi di qualità ambientale con i diversi obiettivi di qualità per specifica destinazione. 7. Le Regioni possono definire obiettivi di qualità ambientale più elevati, nonché individuare ulteriori destinazioni dei corpi idrici e relativi obiettivi di qualità.

(**) Art. 300 Dlgs 152/06: Danno ambientale.
1. È danno ambientale qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima. **2.** Ai sensi della direttiva 2004/35/Ce costituisce danno ambientale il deterioramento, in confronto alle condizioni originarie, provocato: a) alle specie e agli habitat naturali protetti dalla normativa nazionale e comunitaria di cui alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, recante norme per la protezione della fauna selvatica, che recepisce le direttive 79/409/Cee del Consiglio del 2 aprile 1979; 85/411/Cee della Commissione del 25 luglio 1985 e 91/244/Cee della Commissione del 6 marzo 1991 ed attua le convenzioni di Parigi del 18 ottobre 1950 e di Berna del 19 settembre 1979, e di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, recante regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/Cee relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, nonché alle aree naturali protette di cui alla legge 6 dicembre 1991, n. 394, e successive norme di attuazione; b) alle acque interne, mediante azioni che incidano in modo significativamente negativo sullo stato ecologico, chimico e/o quantitativo oppure sul potenziale ecologico delle acque interessate, quali definiti nella direttiva 2000/60/Ce, ad eccezione degli effetti negativi cui si applica l'articolo 4, paragrafo 7, di tale direttiva; c) alle acque costiere ed a quelle ricomprese nel mare territoriale mediante le azioni suddette, anche se svolte in acque internazionali; d) al terreno, mediante qualsiasi contaminazione che crei un rischio significativo di effetti nocivi, anche indiretti, sulla salute umana a seguito dell'introduzione nel suolo, sul suolo o nel sottosuolo di sostanze, preparati, organismi o microrganismi nocivi per l'ambiente.

Da ciò se ne deduce che il "*punto di conformità per le acque sotterranee*" ovvero il punto a valle idrogeologico nel quale deve essere garantito il ripristino dello stato originario dell'acquifero indagato, "*...deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'allegato 5 della parte quarta del presente decreto*".
In definitiva, nel punto di conformità, le CSR vengono ora fatte coincidere alle CSC, perciò il presente Correttivo elimina di fatto, per le acque sotterranee, l'analisi di Rischio e si ritorna all'approccio Tabellare della previgente normativa, per la definizione degli obbiettivi di bonifica, salvo le deroghe citate (riportate nel testo del Correttivo, all'Art. 43). Di questo ne teniamo ora conto al momento di attribuire le responsabilità della contaminazione dell'acquifero profondo studiato.

Considerando quindi questa Nota Tecnica e il II Correttivo (DLgs. 04/08), poiché il **Pozzo GPS669** per il quale si è accertato ora il superamento delle CSC per il Ferro e Manganese[5], questo in concentrazioni altissime, si trova al confine del sito oggetto dei possibili obbiettivi di bonifica e a

[5] Vedremo poi anche di Arsenico.

Valle idrogeologico del sito, qui si posiziona il punto di conformità dell'area di ex Cava Monti, ove le CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) coincidono con le CSC. Quindi, per il DLgs. 04/08 che modifica in tal senso il DLgs 152/06, non sussiste più in questo caso la necessità dell'Analisi di Rischio (AdR), pertanto la falda qui risulta contaminata. Comunque, a riprova e per considerare le dimensioni della contaminazione in atto e futura, l'AdR verrà effettuata in un capitolo dedicato più avanti.

L'ipotesi di reato già espressa poco prima, viene pertanto formulata **non per una "*potenziale contaminazione*", bensì per una "*contaminazione già compiuta*"**, ovvero:

- a carico della Proprietà dell'ex Cava Monti, a far data dall'inizio delle attività di riempimento dell'invaso[6] a tutt'oggi: contaminazione della falda acquifera sottostante, comportamento che si prolunga nel tempo e causato dall'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

Pertanto, a carico della Proprietà della ex Cava Monti:

- violazione dell'attuale DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.2 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 257 C.1, per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4. Inoltre violazione Art. 300, C.1 (danno ambientale), stesso Decreto.

A tal proposito, per la falda, poiché (Art.300 Dlgs 152/06) "*È danno ambientale qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima*" tale riferimento di ipotesi di reato è riconducibile in aggiunta all'art. 440 CP: "*Adulterazione e contraffazione di sostanze alimentari. - Chiunque corrompe o adultera acque o sostanze destinate all'alimentazione, prima che siano attinte o distribuite per il consumo, rendendole pericolose alla salute pubblica, è punito con la reclusione da tre a dieci anni [c.p. 28, 29, 32]*", in quanto non si rispetta qui il principio "*dell'utilità assicurata*"della risorsa naturale (la nostra Falda presso Cava Monti) presente o futuro che sia, reale o potenziale.

Ricordiamo ancora le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

[6] Poco prima del 1990.

FASE III ex Cava Monti:

Attività del 05-06 Marzo 2014

6. – Piezometro denominato GPS669, secondo prelievo di acqua.

7. – Prelievo acqua da pozzo agricolo, valle idrogeologico, denominato GPS698.

6. – Piezometro denominato GPS669, secondo prelievo di acqua

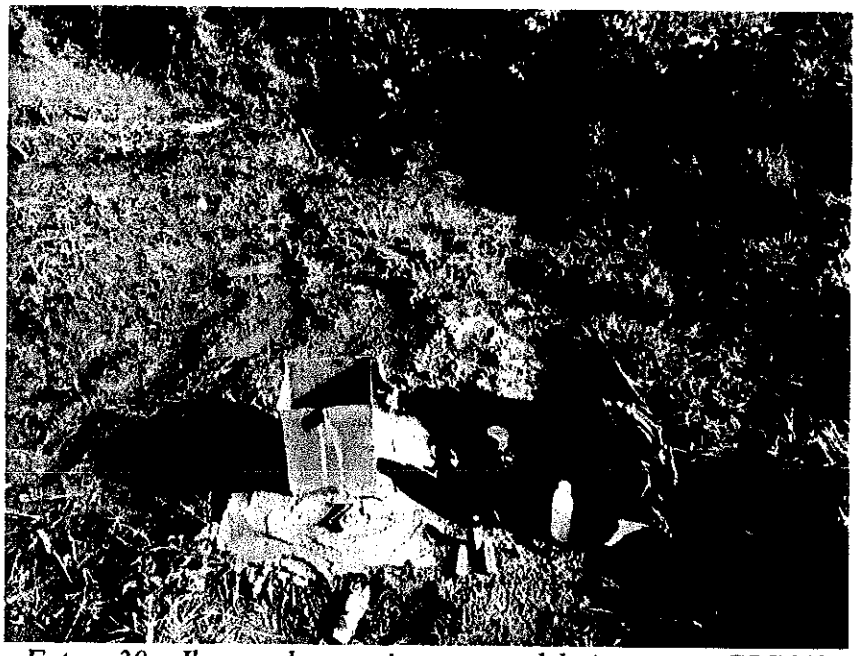


Foto n.30 – Il secondo campionamento del piezometro GPS669

Il secondo campionamento è avvenuto il 5 marzo 2014, dopo quindi tre settimane dal precedente, per lasciare il tempo affinché l'acqua entro il perforo si stabilizzasse ulteriormente.
Il prelievo questa volta è avvenuto con il solo campionatore manuale in alluminio, senza spurgo. Il primo pescaggio di liquido è stato buttato via, così come il materiale surnatante.

- Campione GPS669 – Rapporto di Prova n.193-2/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS669	Arsenico: 14 (1.4), Ferro: 1500 (7.5), Manganese 13.000 (260)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Si conferma l'ipotesi di reato formulata al primo prelievo, con l'aggravante che i valori sono in peggioramento e la comparsa dell'Arsenico: la presenza di Arsenico in falda oltre la Concentrazione Soglia, nonché il Manganese in concentrazioni altissime (260 volte la Soglia della Normativa) sono indice di una contaminazione in atto e diretta dai rifiuti immessi nell'invaso di Cava Monti. L'Arsenico ha origine dalle scorie piritiche immesse in Cava.

Ricordiamo che il Manganese, come biossido, è una sostanza nociva con Tossicità acuta (4):

CAS	CEE	EINECS	NOME	SIMB	R	S	CLASSIF1
1313-13-9	025-001-00-3	215-202-6	Biossido di Manganese	Xn	20/22	(2-)25	Xn R20/22

R 20 Nocivo per inalazione - H332 – Nocivo se inalato. (riferito a fumi)
R 22 Nocivo per ingestione - H302 – Nocivo se ingerito. (di solito riferito a polveri)

Tossicità acuta (4) (CE1272/08): 1% cioè 1 grammo su 100g. Questo limite di Tossicità acuta è riferito soprattutto all'ingestione inerenti le polveri e non per l'acqua eventualmente ingerita. La qualità dell'acqua in falda (DLgs 152/06) ha come limite 50 microgrammi per litro di Manganese.

Comunque, per colore, temperatura, salinità, (oltre che per questi parametri analizzati, tra i pochi scelti per snellire le indagini ed arrivare velocemente alla verifica del problema) l'acqua qui campionata al margine Ovest, a valle idrogeologico del sito oggetto di accertamenti (e poi di eventuale Bonifica) **si caratterizza come fortemente raggiunta direttamente dal percolato prodotto dai rifiuti immessi in cava Monti**. E' stato pertanto necessario calcolare il *plumen* della contaminazione dell'acquifero (si veda poco più avanti), con la relativa diffusione dei contaminanti. Ricordiamo che il manganese è il metallo principale delle pile a secco zinco-carbone.

7. – Prelievo acqua da pozzo agricolo, valle idrogeologico, denominato GPS698

Foto n.31 – Il campionamento del pozzo GPS698

Il 06 Marzo è stato campionato il pozzo poco a valle idrogeologico di qualche metro (19m) dal Piezometro, con l'ausilio della pompa azionata dalla puleggia di un trattore: 10min di spurgo con portata una portata di circa 10 litri/min. Il contadino dichiara che il perforo raggiunge circa 40m di profondità dal pc e la pompa è posizionata a -25m circa. Sono le stesse caratteristiche morfologiche incontrate al pozzo agricolo GPS665. L'acqua si presentava fredda, circa 11°C, molto più fredda di quella al Piezometro distante pochi metri. Questo dimostra la presenza di una falda sottostante a quella entro cui pesca il piezometro di Cava Monti. L'acqua qui estratta si presenta come il mescolamento di due falde sovrapposte, con maggior presenza di acqua proveniente da quella più profonda.

- Campione GPS698 – Rapporto di Prova n.193-1/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06, tra quelli indagati:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS698	Manganese 740 (14.8)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Si conferma la presenza di metalli pesanti di origine antropica nell'acquifero.

Che comporta la seguente ipotesi di reato:

- a carico della Proprietà di ex Cava Monti (da identificare), subito a valle idrogeologico della quale ricade la posizione del pozzo agricolo GPS698, per aver *potenzialmente* contaminato la falda acquifera sottostante, mediante l'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

Dopo l'Analisi del Rischio effettuata più avanti nel Testo, la "*potenziale*" contaminazione qui osservata verrà convertita come "*reale*" contaminazione.

NOTE: la presenza anche in questo pozzo di elevate concentrazioni di Manganese, univocamente riconducibili alla presenza di rifiuti immessi nella Cava Monti, dimostra che la contaminazione è significativa, poiché l'acqua, sebbene mescolata con quella di un acquifero confinato sottostante, risulta comunque fortemente contaminata da questo metallo pesante, quasi 15 volte la Soglia della Normativa.

Foto n.32 – I campioni GPS698 e 669/2 (Monti) in laboratorio

FASE IV ex Cava Monti:

Attività del 25 Marzo 2014. Questa giornata è stata dedicata al prelievo di acque da due pozzi, come elencato di seguito, ed alla campagna di misurazione satellitare del piano di campagna dei pozzi,

per risalire all'altezza della falda sul livello del mare e calcolare così i parametri idrologici di nostro interesse.

8. – Piezometro denominato GPS669, terzo prelievo di acqua.

9. – Prelievo acqua da pozzo privato, valle idrogeologico, denominato GPS700.

10. – Campagna di rilevamento cartografico satellitare GPS

8. – Piezometro denominato GPS669, terzo prelievo di acqua

Di seguito la fase della misurazione del livello piezometrico con sondino acustico: -13.67m dal piano campagna.

Foto n.33 – Campionamento e misurazione del livello piezometrico in GPS669/3 (Piezo Monti).

Il terzo campionamento è avvenuto 20 giorni dopo il precedente, quindi sempre dopo tre settimane di attesa, per lasciare il tempo affinché l'acqua entro il perforo si stabilizzasse ulteriormente. Il prelievo è avvenuto con pompa elettrica, senza spurgo, a bassa portata.

- Campione GPS669 – Rapporto di Prova n.292/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS669	Manganese 4.700 (94)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Si conferma ulteriormente l'ipotesi di reato formulata al primo e secondo prelievo, alta concentrazione di Manganese, con la peculiarità che adesso il ferro risulta essere assente e la conducibilità diminuita, avvicinandosi ai valori più consoni per la zona, ma ancora alti (ora qui di 1230 µS/cm). Assente anche l'Arsenico. Nella Tabella che segue, mettiamo in relazione i parametri, tra quelli indagati, che superano la CSC della Normativa, durante i tre prelievi:

Nome camp.	*Data prel*	*Cond.*	*As*	*Fe*	*Mn*	*livello*	*Spurgo/pompa*
GPS669/1	13/02/14	1874	5.1	1.000	8.400	-13.90	Si – 1 ora/elettrica
GPS669/2	05/03/14	3550	14.0	1.500	13.000	-	No/manuale
GPS669/3	25/03/14	1230	4.7	<10	4.700	-13.67	No/elettrico

Questo dato riassuntivo permette di fare alcune considerazioni:

- il risultato analitico dipende dalla modalità di spurgo in fase di campionamento;
- la presenza di Arsenico e Ferro è univocamente riconducibile alla contaminazione da scorie di pirite immesse in Cava Monti e rinvenute sia in superficie, sia nei carotaggi;
- il livello della falda, dato il perpetrarsi delle precipitazioni, tra febbraio e marzo 2014, è salito di 23cm;
- la presenza del Manganese è correlata alla presenza in Cava Monti di pile immesse al suo interno.

Il Manganese si conferma in concentrazioni altissime (94 volte la Soglia della Normativa), indice di una contaminazione in atto e diretta dai rifiuti immessi nell'invaso di Cava Monti.

9. – Prelievo acqua da pozzo privato, valle idrogeologico, denominato GPS700.

Lo stesso giorno era in previsione di campionare nuovamente il pozzo a monte idrogeologico di Cava Monti, il GPS675 (circa 566m a monte rispetto al nostro piezometro, si veda l'Immagine n.03, estrema destra) ed il suo livello freatico che il 13/02/14 si attestava a circa -16.50m dal piano campagna. Questo pozzo fa parte del monitoraggio di altro Sito d'indagine e quindi non ne riportiamo le informazioni complete. V'è però da dire che, trattandosi di pozzo a monte idrogeologico e lontano da eventuali dirette interferenze con l'area di Cava Monti, l'analisi chimica ci permette di stabilire il fondo naturale in zona, almeno per quei parametri traccianti per il nostro studio in Cava Monti.

- Campione GPS675 – Rapporto di Prova n.126-1/14 in Allegato.

L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:

- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06: nessuno.

Fondo naturale	*data*	*Conducib.*	*As*	*Fe*	*Mn*
GPS675	13/02/14	955	3.5	<10	<5

Ferro e Manganese, subito a Monte idrologico di Cava Monti e lontano da ipotetiche interazioni, sono assenti e l'Arsenico ha un valore di 3.5 microgrammi litro che è inferiore del 25% del valore più basso riscontrato nel Piezometro presso Cava Monti (GPS669).

Possiamo pertanto dire che la falda acquifera arriva sotto Cava Monti con i parametri da noi utilizzati come traccianti (As, Fe, Mn) entro i limiti della Normativa, e ne esce verso Valle idrogeologico con valori che superano, nel caso del Manganese, di ben 260 volte la soglia della Normativa. L'arricchimento di questi contaminanti è quindi univocamente riconducibile al materiale immesso in Cava Monti.

Come dicevamo, il 25/03/14 il pozzo GPS675 risultava saldato in superficie, impedendo qualunque manovra di accesso e campionamento.

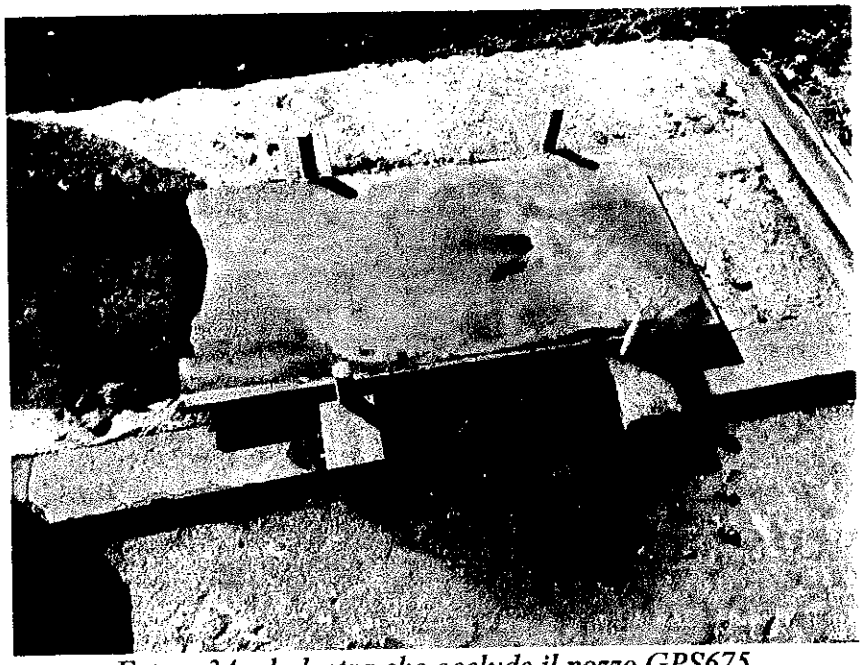


Foto n.34 – la lastra che occlude il pozzo GPS675.

Andando poi ancora più a valle idrologico (a 386m dal Piezometro Monti), si arriva al pozzo GPS700 (presso una concessionaria del gruppo FIAT) campionato il 25/03/14. La sua posizione geometrica viene descritta più avanti con la campagna GPS.

Foto n.35 – Campionamento e misurazione del livello piezometrico in GPS700.

In questo Pozzo è avvenuto un doppio prelievo, uno con campionatore manuale, come in foto, onde ripetere le condizioni di altri prelievi da noi effettuati (campione GPS700) ed uno con la pompa elettrica in uso alla Concessionaria, pescando un'acqua a profondità sconosciuta (campione

GPS700B, comunque a profondità maggiore). Contemporaneamente è stato effettuato la misura del livello freatico (-10.70m) e la misurazione GPS del piano campagna.

- Campione GPS700 e 700B – Rapporto di Prova n.292/14 in Allegato.
L'analisi chimica tra i parametri scelti (quindi parziale), ha dato questo risultato:
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS700	Manganese 200 (4)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Nome camp.	*data*	*cond*	*As*	*Fe*	*Mn*	*livello*	*Spurgo/pompa/prof*
GPS700	25/03/14	950	2.3	<10	200	-10.70	No-manuale/-12
GPS700B	25/03/14	1060	0.6	<10	<5	-	Si – 10min/elettrica/?

Si osservano più cose

- il campionamento manuale si riferisce al prelievo di acqua dal primo acquifero (quello riconducibile al Piezometro Monti, e comunque in contatto anche con acqua più profonda): persistenza ancora di Manganese, quattro volte la soglia della normativa, e siamo a 386m a valle idrogeologico da Cava Monti (si veda a riguardo lo studio della dispersione in falda dei contaminanti);
- Arsenico tende a diminuire (in proporzione) attestandosi su valori naturali per l'area; il Ferro si annulla, a dimostrazione che i due elementi non sono correlabili nelle loro concentrazioni;
- La pompa elettrica, data anche la lieve differenza di conducibilità tra le due acque, pesca maggiormente dall'acquifero più profondo, confinato, e non raggiunto dalla contaminazione.

Si conferma ancora a 386m a valle idrogeologico da Cava Monti la presenza di metalli pesanti di origine antropica nell'acquifero, univocamente riconducibile al materiale immesso in Cava Monti.

Ciò comporta la seguente ipotesi di reato:

- a carico della Proprietà di ex Cava Monti (da identificare), subito a monte idrogeologico del pozzo GPS700, per aver *potenzialmente* contaminato la falda acquifera sottostante, mediante l'utilizzo di materiale non conforme e non autorizzato per il riempimento e mediante l'utilizzo di Rifiuti stessi, anche Speciali Pericolosi, ovvero siamo dinanzi ad una discarica di Rifiuti speciali Pericolosi.

Dopo l'Analisi del Rischio effettuata più avanti nel Testo, la "*potenziale*" contaminazione qui osservata verrà convertita come "*reale*" contaminazione.

Foto n.36 – I Campioni GPS700 e 700B e Monti/3 in laboratorio

10. – Campagna di rilevamento cartografico satellitare GPS

Lo studio idrogeologico con ricostruzione della falda acquifera viene descritto qui in forma sintetica: facciamo cenno ad una breve ricostruzione dell'acquifero. Per far ciò, è stata avviata una campagna di misurazione con GPS differenziale (vedasi Immagine seguente), per quotare con precisione centimetrica i boccapozzo dei piezometri utilizzati per i campionamenti. Contestualmente sono state rilevate le profondità piezometriche da ogni foro con sondino acustico.

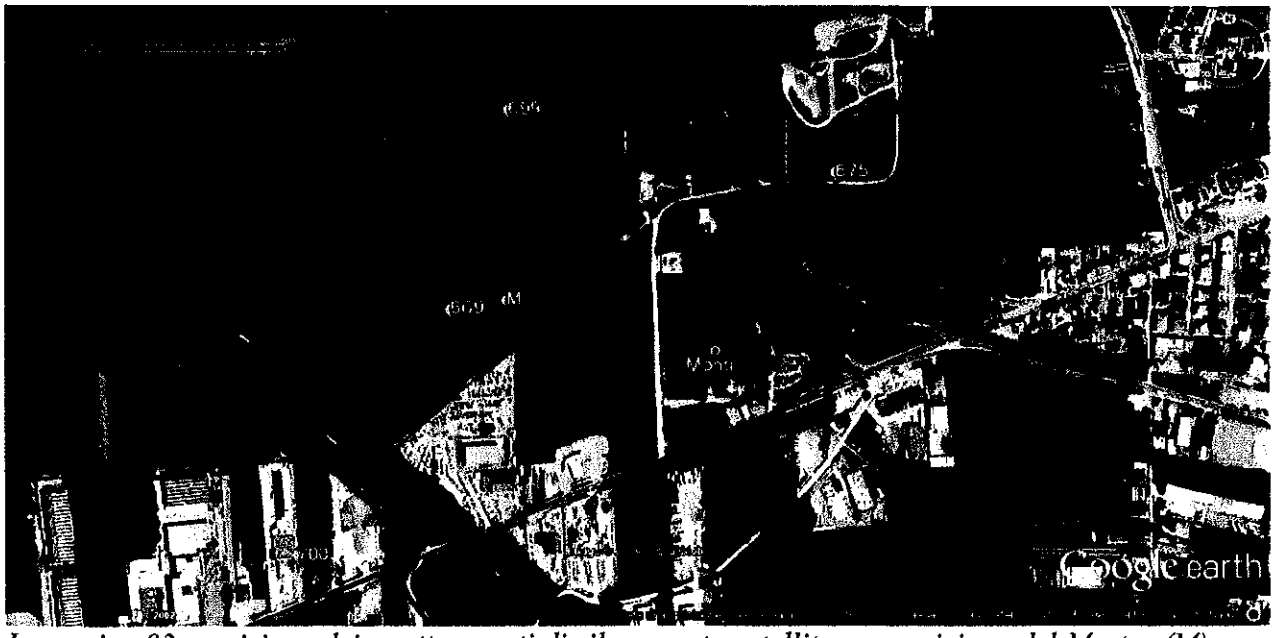


Immagine 03: posizione dei quattro punti di rilevamento satellitare e posizione del Master (M)

Foto 37: il punto trigonometrico Zero Topografico (M) di triangolazione GPS

	CAVA MONTI- MADDALONI (CE)		
SISTEMA DI RIFERIMENTO GAUSS- BOAGA			
PIEZOMETRO	**EST**	**NORD**	**QUOTA (m s.l.m.)**
PZ1BP (669)	2466174,462	4541868,670	39,9901
PZ1PC (669)	2466174,011	4541868,813	39,8275
PZ2BP (700)	2465951,730	4541549,574	36,3577
PZ2PC (700)	2465951,949	4541550,126	36,8642
PZ3PC (675)	2466667,400	4542067,281	43,3684
PZ4PC (699)	2466254,939	4542157,210	44,3317
SISTEMA DI RIFERIMENTO WGS84			
PIEZOMETRO	**EST**	**NORD**	**QUOTA ellissoid.**
PZ1BP (669)	14° 21' 34.793190"	41° 1' 34.247445"	95.9897
PZ1PC (669)	14° 21' 34.773849"	41° 1' 34.251986"	95.8271
PZ2BP (700)	14° 21' 25.356856"	41° 1' 23.846793"	92.3578
PZ2PC (700)	14° 21' 25.366067"	41° 1' 23.864761"	92.8643
PZ3PC (675)	14° 21' 55.838564"	41° 1' 40.804921"	99.3691
PZ4PC (699)	14° 21' 38.148444"	41° 1' 43.623231"	100.3303

Suffissi Piezo: xxxBP= Bocca Pozzo; xxxPC= Piano Campagna

Di seguito i valori un UTM (WGS84) dei punti trigonometrici e l'altezza della falda in metri dal livello del mare, immessi nel software di modellazione (si veda più avanti):

Pozzo	*X*	*Y*	*Falda (m)*
GPS669	446169	4541865	26,17
GPS700	445947	4541549	25,66
GPS675	446663	4542061	26,87
GPS699	446252	4542152	26,83

Foto 38: il punto trigonometrico in GPS700

Foto 39: il punto trigonometrico in GPS675

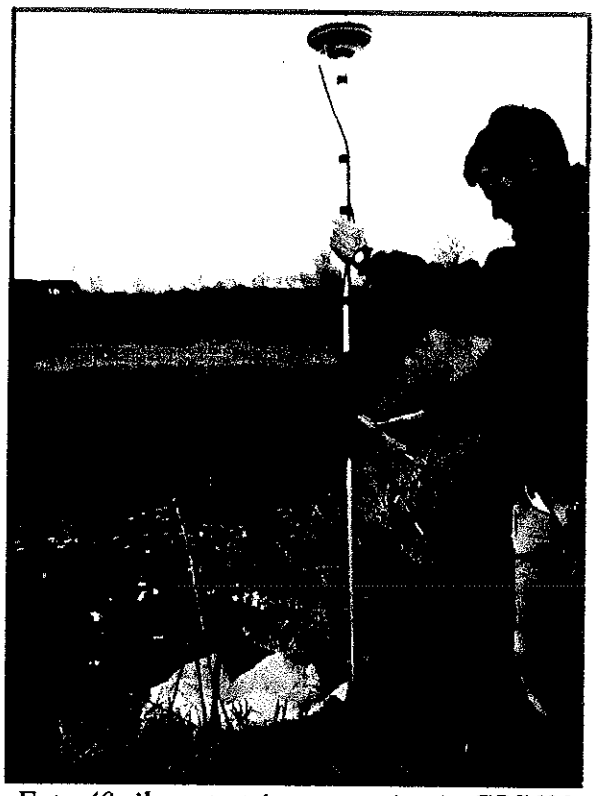
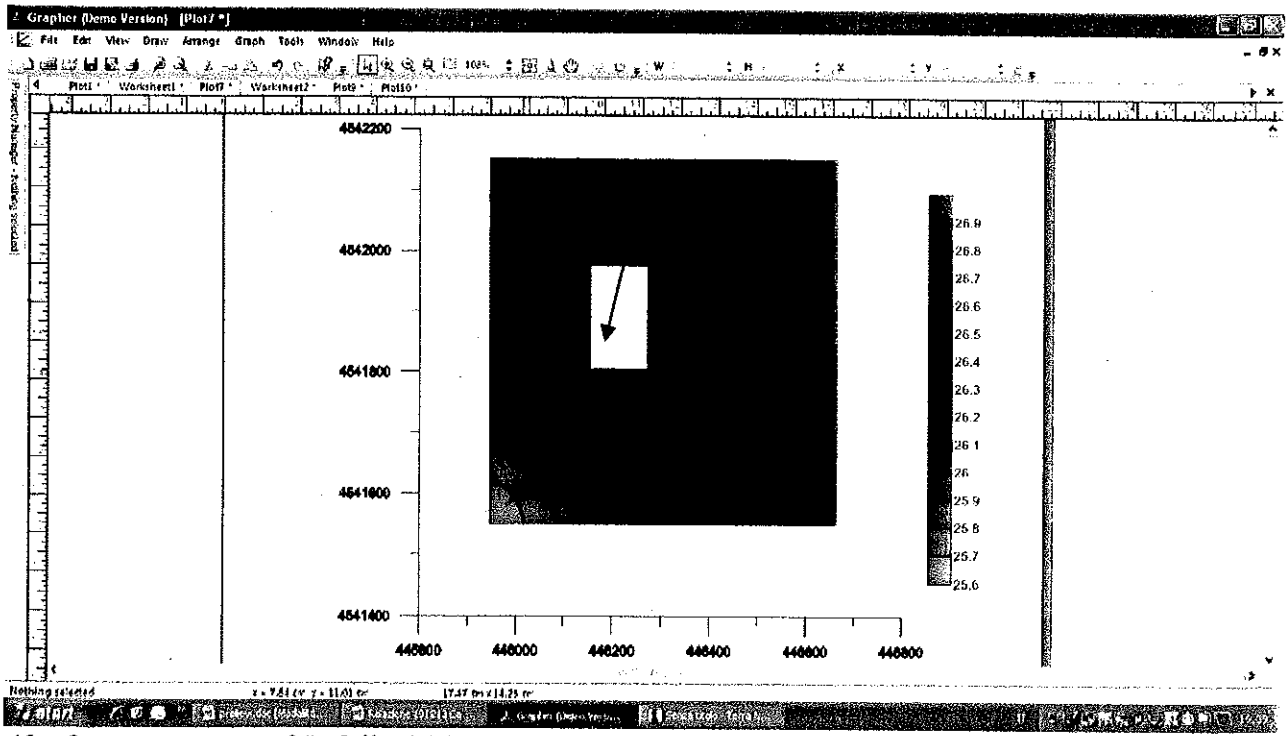


Foto 40: il punto trigonometrico in GPS699

Lo studio della Falda acquifera

Abbiamo quindi immesso in un particolare *software* (Grapher v.9.4.819 della Golden Software) le coordinate metriche dei quattro pozzi descritti in Tabella sopra, con le rispettive quote assolute del livello piezometrico misurato in foro rispetto al livello del mare. Il *software* ha restituito l'elaborazione sottostante:

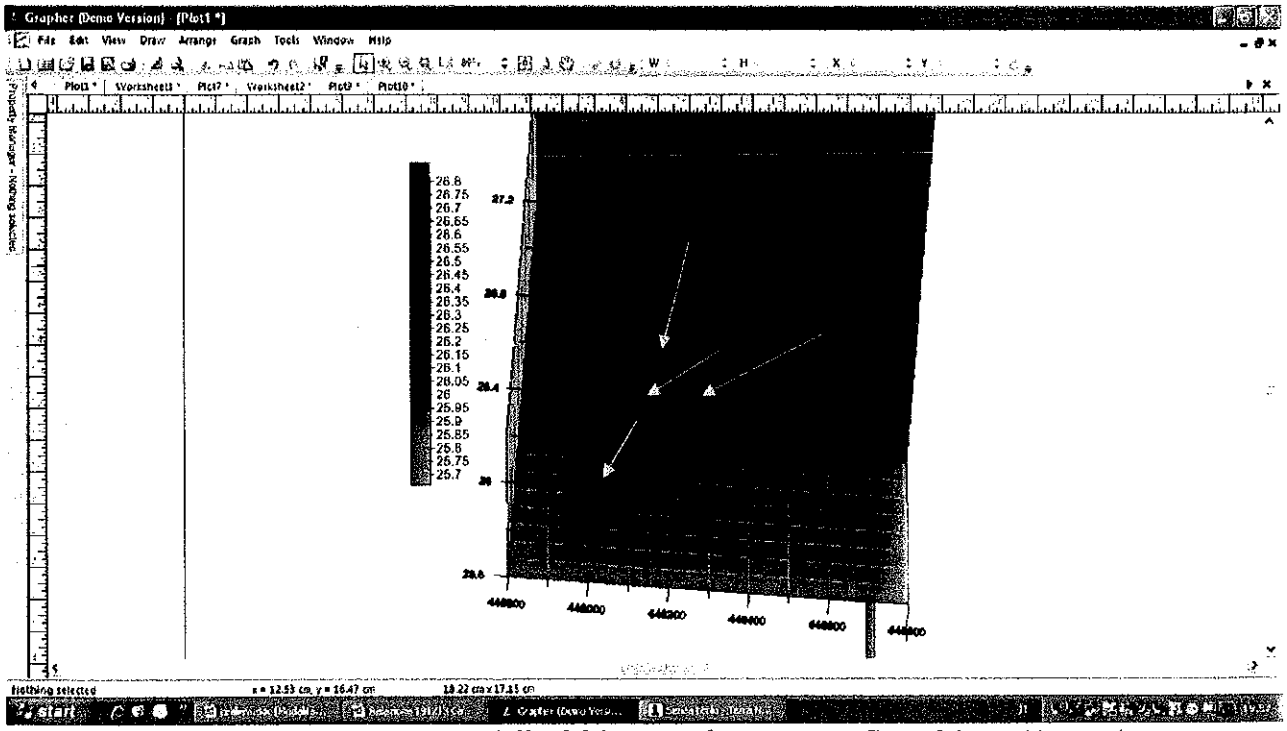


41 - La ricostruzione 2D della falda acquifera intorno Cava Monti (in bianco – 4 pozzi)

Si osserva la ricostruzione bidimensionale della Falda acquifera intorno a Cava Monti, rappresentata da un rettangolo di dimensioni 716 x 603m = 431.748m^2 con la parte di cava riempita di rifiuti in bianco e con le frecce ad indicare la direzione di flusso in falda. Sotto, la ricostruzione tridimensionale della superficie dell'acquifero e la Tabella degli errori di interpolazione.

X Minimum:	445947	
X Maximum:	446663	= 716m
Y Minimum:	4541549	
Y Maximum:	4542152	= 603m

Variance:	0.075256112937
Standard Deviation:	0.274328476351
Interquartile Range:	0.422008225366
Range:	1.20994914255
Mean Difference:	0.311754149956
Median Abs. Deviation:	0.206474941003
Average Abs. Deviation:	0.226575457937
Quartile Dispersion:	0.00798995748838
Relative Mean Diff.:	0.0118112037766



42 - La ricostruzione 3D della falda acquifera intorno Cava Monti (4 pozzi)

La diffusione dei contaminanti in falda

Lo studio geometrico della falda acquifera appena descritto, ci permette di calcolare il gradiente idraulico utile per il calcolo della velocità di diffusione dei contaminanti in falda per l'area di Cava Monti in Maddaloni: una volta che l'eventuale agente contaminante raggiunge l'acquifero, la sua diffusione orizzontale avviene con una velocità e con un coefficiente di permeabilità medio per l'intero acquifero k ottenuto dai dati di trasmissività media (T) da letteratura dell'ordine di 10^{-3} m^2/s nel caso più cautelativo, ed uno spessore dell'acquifero[7] (h) di 10m, si ottiene:

[7] Lo studio viene fatto sul primo acquifero da circa -10m dal piano campagna nella porzione più a valle.

$k = T/h = 10^{-4}$ m/s ovvero 8.64 m/giorno (864 cm/giorno)

Il gradiente idraulico ***i*** naturale nell'area di studio è stato calcolato attraverso la campagna di rilevamento piezometrico del 25 marzo, dove i due pozzi correlati sono stati il Piezometro Monti (GPS669) e il pozzo GPS700, con una differenza di livello piezometrico di 0.51m e una distanza in linea d'aria di **386m**: ***i*** = 0.00132. Per la porosità efficace (n) media dei terreni in oggetto, è stata assunta utilizzando l'abaco di Eckis che correla tale parametro alla granulometria del terreno (da bibliografia) n = 0.20.

$V = k \cdot i / n = 5.7$ cm/giorno

che corrispondono a 20.8m l'anno di spostamento naturale verso la direzione di flusso, non considerando i movimenti dinamici della falda causati dai pompaggi in zona, ad esempio dai contadini per irrigare i campi; ovvero la contaminazione si sposta naturalmente di 104 metri ogni 5 anni: questo vuol dire che l'area interessata dalla contaminazione dopo 100 anni[8] è rappresentata da un *plumen* di contaminazione con un asse lungo 2080m verso valle idrogeologico, che rappresenta l'area di rischio reale e diretto. Non abbiamo considerato la densità e la viscosità dei contaminanti che, nel caso ad es. dei solventi clorurati, a queste condizioni, possono essere ormai confrontabili con quelle dell'acqua di falda.

Riassumendo, considerando una contaminazione diretta della falda, a partire ad esempio dal 1990, i contaminanti dopo 24 anni (cioè sino al 2013 compreso) hanno raggiunto in teoria un'area distante dal margine esterno di Cava Monti sul lato a valle idrogeologico (direzione Sud Ovest), di circa 499.2m lineari. Di seguito il calcolo teorico spaziale del *plumen* della contaminazione e dell'interferenza (area in rosso con al centro la ex Cava Monti, area gialla):

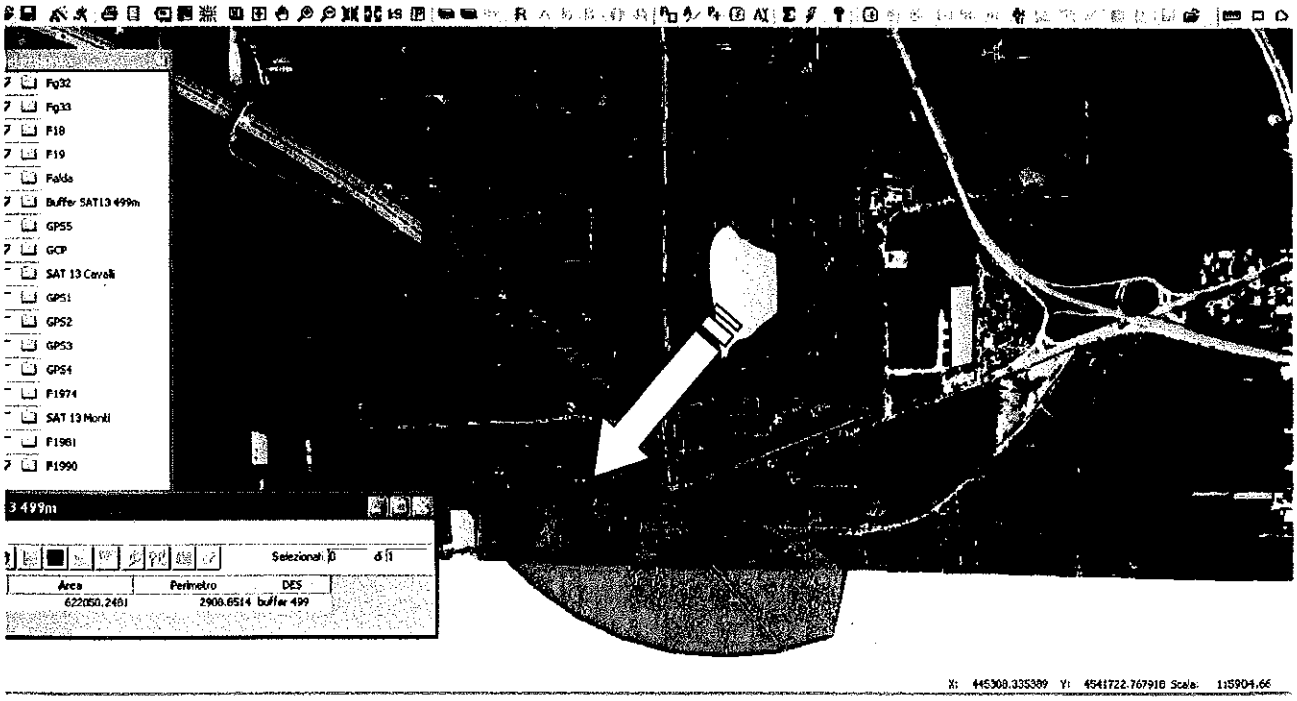


Immagine 04. Immagine aerea 1990: In rosso l'area attuale di contaminazione teorica della falda acquifera nell'intorno e a valle idrogeologico di Cava Monti, con le particelle catastali interessate

Con una freccia bianca si indica la direzione principale di flusso teorico dell'acquifero.

[8] Valore di solito indicato a garanzia delle generazioni successive.

Con questi dati, la *potenziale* teorica contaminazione di diffusione dei contaminanti in falda, con origine la Cava Monti, al 2013 compreso, raggiunge un'area (qui in rosso) di circa 622.000 metri quadrati, ovvero 62.2 ettari, compresa anche l'area di Cava Monti interessata dai materiali ivi immessi (12.700m^2).

Per avvallare i risultati idrodinamici, avviamo l'Analisi del Rischio onde capire quanto questi contaminanti siano effettivamente responsabili di un danno verso la salute dell'uomo, degli animali e delle colture nell'area ora indicata in 62 ettari. Inoltre l'Analisi del rischio descritta più avanti, ci confermerà la contaminazione in atto, trasformandola così da "*potenziale*" a "*reale*".
La descrizione con 'elenco delle particelle catastali interessate dalla contaminazione teorica, verrà ripreso più avanti. L'elenco in Allegato.

Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica (DLgs. 152/06 - Allegato 1 al Titolo V)

Innanzitutto è doveroso ribadire che lo scopo di questo Accertamento Tecnico non è di avviare una Caratterizzazione del sito oggetto di bonifica (Cava Monti) nonché la relativa Analisi del Rischio (propedeutica alla Bonifica), che sono di competenza dei proprietari dei luoghi o, in sostituzione, delle Autorità di controllo preposte, bensì di accertare la contaminazione, di circoscriverne gli effetti, di notificare i superamenti delle soglie di allarme per la salute dell'uomo e delle risorse naturali (falda e terreni/coltivazioni eventualmente interessati).

Premesso che le discariche o i rifiuti in generale, nonché le loro emissioni (percolato e gas), sono considerate delle fonti primarie (di contaminazione) pertanto non soggette ad AdR[9], come previsto dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., ma un modello concettuale permette di individuare le fonti secondarie impattate dalle fonti primarie e i possibili bersagli. Nel nostro caso la ex Cava Monti non risulta essere una discarica autorizzata a tutti gli effetti, risulta essere un accumulo illecito di materiali poi rivelatisi in gran parte dei Rifiuti Speciali Pericolosi. Pertanto è possibile, a nostro avviso, in base a quanto stabilito dall'art.242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., parte IV, Titolo V, avviare la procedura di Analisi di Rischio sito specifica per la determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) tenendo ben in conto che la conoscenza del **modello concettuale** permette di definire un piano di monitoraggio volto a valutare la possibile contaminazione di tutti i bersagli coinvolti. Per Modello Concettuale si intende una rappresentazione degli elementi (sorgente, trasporto, bersaglio) che identificano il sistema di interesse e delle relazioni che intercorrono tra gli elementi stessi. L'elaborazione del modello concettuale, quindi, individua:
- fonti della contaminazione: rifiuti, emissioni prodotte dai rifiuti immessi nella Cava (percolato, gas - sorgente primaria), porzioni di suolo sature o parzialmente sature di percolato (qui non indagate), acque sotterranee significativamente miscelate a percolato (sorgenti secondarie);
- vie di trasporto e migrazione: trasporto in falda, infiltrazione e percolazione nel suolo e volatilizzazione/dispersione nell'aria;
- bersagli della contaminazione: le matrici ambientali potenzialmente interessate: l'acquifero, la vegetazione e, tramite la catena alimentare, l'uomo.

Con tale premessa, i risultati emersi dalla nostra breve caratterizzazione effettuata sulle fonti primarie, permettono di condurre una disamina critica della situazione e di individuare le fonti secondarie (suolo, acqua e aria) nonché i bersagli della contaminazione. Quest'ultimi sono costituiti sostanzialmente dalle aree agricole e dai prodotti in esse coltivati (qui non analizzati direttamente).

Nella normativa vigente in materia ambientale, si definiscono ancora gli elementi necessari per la redazione dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica, da utilizzarsi per la definizione degli obiettivi di bonifica (già riportati nel punto II.4 dell'Allegato 4 del DM 471/99). L'analisi di rischio si può applicare prima, durante e dopo le operazioni di bonifica o messa in sicurezza.
Come già annunciato, la normativa fa ora riferimento a due criteri-soglia di intervento: il primo (**CSC**) da considerarsi valore di attenzione, superato il quale occorre svolgere una caratterizzazione, ed il secondo (**CSR**) che identifica i livelli di contaminazione residua accettabili, calcolati mediante Analisi di Rischio, sui quali impostare gli interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica. Si definiscono inoltre i criteri minimi da applicare nella procedura di analisi di rischio inversa che verrà utilizzata per il calcolo delle CSR, cioè per definire in modo rigoroso e cautelativo per l'ambiente gli obiettivi di bonifica aderenti alla realtà del sito, che rispettino i criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell'indice di rischio assunti nei punti di conformità prescelti[10].

[9] Analisi del Rischio (AdR).
[10] Questo aspetto verrà specificato meglio.

Componenti dell'analisi di rischio

- Punto di conformità per le acque sotterranee:
rappresenta il punto fra la sorgente ed il punto di esposizione, dove le concentrazioni delle sostanze contaminanti nelle acque sotterranee devono essere minori delle CSR calcolate con l'analisi di rischio.
- Criteri di accettabilità dei rischio cancerogeno e dell'indice di rischio:
si propone $1x10^{-5}$ come valore di rischio incrementale accettabile nel corso della vita come obiettivo di bonifica nei riguardi delle sostanze cancerogene, mentre per le sostanze non cancerogene si propone il criterio universalmente accettato del non superamento della dose tollerabile o accettabile (ADI o TDI – *Acceptable/Tolerable Daily Intake*) definita per la sostanza (<1 cioè minore di uno).

Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica in loc. Monti presso ex Cava Monti: il codice di calcolo GIUDITTA V.3.2©

Dopo alcune doverose precisazioni circa l'impostazione dell'Analisi del Rischio sito-specifica, riportiamo lo studio di massima sviluppato attraverso il software GIUDITTA v.3.2© distribuito dalla Provincia di Milano - Direzione Centrale Ambiente e URS Italia S.p.A.

L'analisi del rischio è il migliore metodo per stabilire necessità e priorità di intervento perché con essa si può tenere conto delle modalità con cui l'ambiente trasporta gli agenti contaminanti fino all'uomo e perché il danno è commisurato al grado di contaminazione. L'analisi del rischio consente di programmare gli interventi attraverso un'attività di pianificazione che presuppone la conoscenza dell'intensità e della diffusione-localizzazione territoriale del rischio.
La combinazione del rischio diretto e del rischio di esposizione può generare situazioni di rischio/pericolo non imminenti oppure situazioni di grave pericolo. Lo stato di grave pericolo comporta necessariamente un intervento di bonifica. Ogni altra situazione di minor rischio può essere gestita con programmi di manutenzione e controllo.
L'oggetto delle tecniche di protezione è l'uomo la cui salute viene tutelata senza attuare misure ambientali ma isolandolo dall'ambiente contaminato. L'approccio protezionistico ha consentito lo sviluppo di dispositivi di protezione individuale, indispensabili per la tutela da quei rischi residui non accettabili, e di dispositivi per il controllo, il contenimento e il monitoraggio delle sostanze inquinanti.
Sebbene l'approccio concettuale alla valutazione di rischio preveda una serie di passaggi ormai standardizzati nei quali il rischio in generale può essere descritto dall'espressione simbolica:
$R = P \times V \times Va$
resta la necessità di definire il valore di P, la pericolosità (o sorgente), V la vulnerabilità (o percorso) e Va il valore del bene esposto ad un danno (o bersaglio).
L'adozione di una procedura di Analisi di Rischio nella gestione dell'ambiente ha avuto luogo per la prima volta negli Stati Uniti d'America con l'obiettivo di concorrere alla stima delle priorità di protezione ambientale attraverso uno strumento scientifico ed oggettivo: prevede una procedura distinta in quattro fasi differenti per la determinazione degli effetti sulla salute:
- identificazione del pericolo e formulazione del modello concettuale;
- valutazione del rapporto dose/risposta;
- valutazione dell'esposizione;
- caratterizzazione e stima del rischio.

In particolare, per quanto riguarda le sostanze cancerogene, per le quali il rischio definisce la probabilità di casi incrementali di tumore nel corso della vita causati dall'esposizione ad una data sostanza, una equazione di quantificazione può essere la seguente:
$R = ADD \times SF$

dove la dose giornaliera media (ADD) è una misura dell'esposizione mentre lo *slope factor* (SF) è una misura della tossicità della sostanza considerata.
L'analisi di rischio si conclude con il confronto con i criteri di accettabilità che, per le sostanze tossiche, coincide comunemente con il non superamento della TDI e per le sostanze cancerogene consiste nel non superamento dei valori compresi nel *range* da 10^{-6} a 10^{-4} (probabilità addizionali di contrarre il tumore nel corso della vita).
La definizione della mappa del rischio implica la conoscenza di tre fattori fondamentali:

- la sorgente di contaminazione;
- il percorso di diffusione;
- i bersagli della contaminazione stessa;

ognuno dei quali è composto da una molteplicità di elementi da definire e caratterizzare.

Il Software GIUDITTA v. 3.2 - Premessa

Breve descrizione del software:

GIUDITTA rappresenta la trascrizione fedele e rigorosa del percorso concettuale contenuto nella normativa italiana (dal D.M 471/99 e successive modificazioni) e opera su due livelli. Il livello 1 è tabellare ed è un livello di confronto con le concentrazioni limite stabilite dalla normativa in funzione dell'uso (CSC). Il livello 2 è un livello di analisi di rischio vera e propria estesa per tutte quelle sostanze che risultano presenti in concentrazioni superiori rispetto alle concentrazioni limite e per le quali si possono valutare concentrazioni residue che risultino avere un rischio accettabile per i recettori umani e per la falda idrica sotterranea.

Attività relative al Livello 1 dell'analisi di rischio.
L'analisi di Livello 1 risulta qui estremamente semplificata in quanto l'unico dato di input richiesto è relativo alle concentrazioni di contaminante rinvenute nei suoli e nelle acque sotterranee afferenti al sito in oggetto.
Attività relative al Livello 2 dell'analisi di rischio.
Successivamente alla semplice verifica di tipo tabellare, è prevista l'opzione relativa al secondo livello. Tale modulo è stato realizzato attraverso un approfondimento tecnico al fine di impostare la struttura del processo decisionale da porre in atto. In particolare, a partire dalle metodologie internazionali in materia di analisi di rischio, al fine di rendere l'approccio conforme alle condizioni specifiche italiane sia di tipo tecnico che di tipo normativo si procede ad:
- analizzare e definire i recettori potenzialmente esposti (adulti, bambini e risorsa idrica sotterranea);
- analizzare criticamente i percorsi di esposizione per la salute umana e per la protezione della risorsa idrica che sono stati presi in considerazioni nella letteratura internazionale;
- analizzare quali sostanze potenzialmente contaminanti per l'ambiente sono inserite nelle normative nazionali ed internazionali ed approfondire quelle che, sulla base dell'esperienza, si ritrovano comunemente in siti contaminati;
- effettuare, per ognuna delle sostanze, uno studio per scegliere i parametri chimico fisici di interesse (limitatamente a quelli che concorrono a definire la mobilità della sostanza nell'ambiente e che comunque sono prese in considerazione nelle equazioni prescelte per la modellazione dei percorsi di esposizione);
- effettuare, per ognuna delle sostanze, una revisione dei dati tossicologici riportati nelle banche dati (ad esempio USEPA, OMS, etc.) per definire i parametri tossicologici di riferimento, sia per le sostanze cancerogene che per quelle non cancerogene;
- analizzare i livelli di accettabilità del rischio nazionalmente ed internazionalmente proposti, sia per le sostanze cancerogene, sia per quelle non cancerogene, in modo da scegliere quelli più opportuni.

Per il secondo livello GIUDITTA sviluppa una procedura di analisi di rischio basata sulle più validate procedure esistenti.

Risultati conseguibili con GIUDITTA.
Dall'applicazione completa (primo e secondo livello) di GIUDITTA è possibile definire valori di accettabilità delle sostanze per le varie matrici ambientali e confrontarli con le concentrazioni rinvenute in sito; quindi rappresentare in forma tabellare e grafica i valori in eccesso, al fine di rendere più immediata l'analisi dei tipi di rischi connessi alle varie sostanze e alle vie di esposizione per i diversi recettori.
Dall'applicazione di GIUDITTA è possibile quindi:

- condurre una analisi di rischio specifica per ogni sito in linea con la normativa italiana;
- definire la necessità della messa in opera di interventi correttivi (messa in sicurezza);
- analizzare quali siano i percorsi di esposizione che contribuiscono in modo maggiormente significativo a produrre un rischio inaccettabile;
- valutazione di scenari di intervento alternativi.

La procedura di calcolo avviata per l'area di ex Cava Monti

Abbiamo deciso di utilizzare questo programma in quanto permette l'inserimento di più punti di campionamento su tutte le matrici ambientali (suolo e falda) rispetto ad altri software. Il primo passaggio ha riguardato la definizione dell'area di campionamento, su basi descrittive, il secondo l'immissione dei valori di concentrazione trovati per ciascun punto indagato; il terzo la comparazione coi limiti tabellari della normativa vigente; il quarto le caratteristiche del sito e i percorsi di esposizione. Dal quinto passaggio si arriva all'analisi di 2° Livello, ovvero ai rischi per le sostanze cancerogene (punto 5) e non cancerogene (punto 6); all'Indice di Rischio (HI) per la falda (punto 7) ed infine alle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR, punto 8) ed un accenno alla Concentrazioni Soglia di Rischio Idrocarburi (CSR idrocarburi, punto 9).

I CASO: punto di conformità al di sotto e al margine del sito (DLgs. 04/08)

1. Area di campionamento. Si definiscono: Area generale; Zone d'esposizione; Punti di campionamento. Nella zona di esposizione viene descritta in dettaglio la zona di esposizione e la sua Destinazione urbanistica (Verde, Residenziale, Commerciale, Industriale). Nel nostro caso è stato inserito il valore "*industriale*" per i campioni ricadenti nell'area di Cava. Per i campioni (qui solo di Falda) nelle zone agricole circostanti, la destinazione sarà "*Verde/Residenziale*".
Vengono poi inseriti i punti di campionamento effettuati nelle matrici indagate (suolo superficiale SS, suolo profondo SP e falda). Vanno quindi inseriti i dati relativi all'identificativo del campione (altitudine PC), alla profondità di campionamento (Z), e la percentuale di umidità del campione (U).

File : MONTI1M.mdb Giuditta 3.2
- Cava Monti -
RIEPILOGO GENERALE
Descrizione : Cava Monti
0001 - - corpo rifiuti ex Cava Monti - Industriale
0002 - - Falda ex Cava Monti - Verde

PUNTI ZONA corpo rifiuti ex Cava Monti	Z	PC	U
1 - GPS660/0,2	0,2	42	29
2 - GPS661/0,2	0,2	42	38
3 - GPS663/0,4	0,4	42	22
4 - GPS670/9,8	9,8	42	20
5 - GPS670/11,8	11,8	42	20
6 - GPS672/8,6	8,6	42	20
7 - GPS672/9,8	9,8	42	20
8 - GPS673/10,5	10,5	42	20
PUNTI ZONA Falda ex Cava Monti			
9 - GPS669A/15	15	40	0
10- GPS669B/15	15	40	0
11 - GPS669C/15	15	40	0

2. Contaminazione nei punti: si inserisce la contaminazione presente in ogni punto di campionamento. Esiste un elenco dei contaminanti da selezionare, compilati sulla base del DM 471/99 che, per gli elementi chimici da noi utilizzati, sono poi gli stessi del DLgs 152/06. Di seguito vediamo il *report* generato dal Software.

PUNTO	Z	CAS	Descrizione	Suolo SS (mg/kg ss)	Suolo TQ (mg/kg tq)	Falda (mg/l)
GPS660/0,2	0,2	108952	Fenolo	44	31,24	0
			EC 21-35 aromatici	10720	7611,2	0
GPS661/0,2	0,2		EC 21-35 aromatici	755	468,1	0
GPS663/0,4	0,4	7440382	Arsenico	263	205,14	0
		7440439	Cadmio	30	23,4	0
		7439921	Piombo	16760	13072,8	0
		7440508	Rame	907	707,46	0
GPS670/9,8	9,8	7440382	Arsenico	2102	1681,6	0
		7440439	Cadmio	266	212,8	0
		7440020	Nichel	561	448,8	0
		7439921	Piombo	26633	21306,4	0
		7440508	Rame	6027	4821,6	0
		7440666	Zinco	3084	0	0
GPS670/11,8	11,8	7440382	Arsenico	277	221,6	0
		7440439	Cadmio	25	20	0
		7439976	Mercurio	9,2	7,36	0
		7439921	Piombo	25411	20328,8	0
		7440508	Rame	4928	3942,4	0
GPS672/8,6	8,6	7440382	Arsenico	475	380	0
		7440439	Cadmio	199	159,2	0
		7439921	Piombo	25300	20240	0
		7440508	Rame	1687	1349,6	0
		7440315	Stagno	782	625,6	0
		7440666	Zinco	2453	1962,4	0
GPS672/9,8	9,8	7440382	Arsenico	416	332,8	0
		7440439	Cadmio	186	148,8	0
		7439921	Piombo	35842	28673,6	0
		7440508	Rame	1290	1032	0
		7440315	Stagno	692	553,6	0
		7440666	Zinco	2007	1605,6	0
GPS673/10,5	10,5	7440439	Cadmio	33	26,4	0
		7439976	Mercurio	28	22,4	0
		7439921	Piombo	13473	10778,4	0
			EC 21-35 aromatici	3391	2712,8	0
PUNTO	Z					
GPS669A/15	15	7439896	Ferro	0	0	1
		7439965	Manganese	0	0	8,4
GPS669B/15	15	7440382	Arsenico	0	0	0,014
		7439896	Ferro	0	0	1,5
		7439965	Manganese	0	0	13
GPS669C/15	15	7439965	Manganese	0	0	4,7

NOTE: sono stati inseriti tutti i nostri prelievi di suolo superficiale e di suolo profondo dai carotaggi. Per la falda sono stati inseriti i valori dei tre prelievi nel piezometro GPS669 (A-B-C).

3. Comparazione Limiti Testo Unico: i valori dei limiti di accettabilità inseriti in GIUDITTA 3.2 si riferiscono alle concentrazioni limite (CSC) riportate nel Testo Unico Ambientale (DM 471/99 e DLgs 152/06, sono uguali per le nostre sostanze) integrate con ulteriori sostanze delle quali è stato fornito il limite di accettabilità da parte dell'Istituto Superiore di Sanità. Il *software* effettua automaticamente un confronto tra i limiti di accettabilità tabellari di Livello 1 delle matrici ambientali (suolo e acque sotterranee) presenti nella normativa per la specifica destinazione d'uso e le concentrazioni delle sostanze e dei gruppi di sostanze (sommatorie) ritrovate nel punto di campionamento in questione. Per quelle sostanze che siano state ritrovate, in una o più matrici ambientali, in concentrazioni eccedenti i Limiti di Accettabilità previsti, si accede al Livello 2 di analisi. Qualora uno dei gruppi di sostanze (sommatoria) presenti un'eccedenza, verranno analizzati nel Livello 2 i singoli composti che costituiscono il gruppo e che presentano concentrazioni diverse

da 0. I composti del gruppo che superano singolarmente i limiti di Livello 1 saranno comunque analizzati al Livello 2. Il nostro caso di studio porta all'analisi di Livello 2. Di seguito vediamo il *report* generato dal *Software*.

Contaminanti che eccedono le CSC
Corpo rifiuti - ex Cava Monti

PUNTO	Z	CAS	Descrizione	Suolo mg/Kg ss
GPS660/0,2	0,2		EC 21-35 aromatici	10720
		GRUPPO	Fenoli	
		GRUPPO	Idrocarburi C>12 TPH	10720
GPS661/0,2	0,2		EC 21-35 aromatici	755
		GRUPPO	Idrocarburi C>12 TPH	755
GPS663/0,4	0,4	7440382	Arsenico	263
		7440439	Cadmio	30
		7439921	Piombo	16760
		7440508	Rame	907
GPS670/9,8	9,8	7440382	Arsenico	2102
		7440439	Cadmio	266
		7440020	Nichel	561
		7439921	Piombo	26633
		7440508	Rame	6027
		7440666	Zinco	3084
GPS670/11,8	11,8	7440382	Arsenico	277
		7440439	Cadmio	25
		7439976	Mercurio	9,2
		7439921	Piombo	25411
		7440508	Rame	4928
GPS672/8,6	8,6	7440382	Arsenico	475
		7440439	Cadmio	199
		7439921	Piombo	25300
		7440508	Rame	1687
		7440315	Stagno	782
		7440666	Zinco	2453
GPS672/9,8	9,8	7440382	Arsenico	416
		7440439	Cadmio	186
		7439921	Piombo	35842
		7440508	Rame	1290
		7440315	Stagno	692
		7440666	Zinco	2007
GPS673/10,5	10,5	7440439	Cadmio	33
		7439976	Mercurio	28
		7439921	Piombo	13473
			EC 21-35 aromatici	3391
		GRUPPO	Idrocarburi C>12 TPH	3391

ZONA : Falda ex Cava Monti

PUNTO	Z			**Falda mg/l**
		7439965	Manganese	0,24
GPS669A/15	15	7439896	Ferro	1
		7439965	Manganese	8,4
GPS669B/15	15	7440382	Arsenico	0,014
		7439896	Ferro	1,5
		7439965	Manganese	13
GPS669C/15	15	7439965	Manganese	4,7

NOTE: i dati provengono ovviamente dalle nostre analisi chimiche (parziali, per numero di parametri), come da Rapporti di prova in Allegato. Qui inseriti i valori dei soli parametri che superano la CSC.

4. Caratteristiche del sito e percorsi di esposizione. Si selezionano le caratteristiche della zona da indagare e le modalità (percorsi di esposizione) attraverso cui il recettore umano può venire a contatto con la contaminazione. Abbiamo inserito: assenza di spazi confinati, sito industriale. Percorsi di esposizione inseriti nel nostro caso. Dal Suolo: inalazione all'aperto di polvere, vapori all'aperto dal suolo superficiale e profondo, dilavamento di suolo verso la falda. Dalla Falda: vapori all'aperto, migrazione della fase dissolta in falda. Valori tutti uguali per le 2 Zone indagate
I parametri necessari per calcolare il rischio sono stati suddivisi in: parametri per l'esposizione umana; parametri del terreno e dell'acquifero; parametri ambientali.
I parametri relativi al terreno e all'acquifero sono stati suddivisi in 2 tabelle differenti, corrispondenti alla zona satura e alla zona insatura. Sono stati inseriti valori uguali per tutte e 2 le Zone indagate, tranne che per la profondità del prodotto, lo spessore del prodotto libero, e le dimensioni della zona con prodotto.
Si inseriscono poi i parametri relativi all'estensione delle zone sorgenti nel suolo superficiale, profondo e in falda e le caratteristiche spaziali (larghezza, lunghezza e spessore) della contaminazione presente nelle matrici ambientali per ogni contaminante che ha superato il limite definito dal Testo Unico.

PARAMETRI TERRENO ED ACQUIFERO - ZONA : 0001

ZONA INSATURA

Descrizione	**Simbolo**	**Valore**
Densità secca (g/cm^3)	Rs	1,7
Foc della zona non satura (adim.)	Foc	0,01
Contenuto d'aria nel non saturo (adim.)	Tas	0,25
Contenuto d'acqua nel non saturo (adim.)	Tws	0,103

ZONA SATURA

Descrizione	**Simbolo**	**Valore**
Soggiacenza della falda (cm)	*Lgw*	*1300*
Spessore della frangia capillare (cm)	Hcap	18,8
Contenuto d'aria in frangia capillare (adim.)	Tacap	0,035
Contenuto d'acqua in frangia capillare (adim.)	Twcap	0,318
Conducibilità idraulica (m/giorno)	*K*	*0,06*
Gradiente idraulico (adim.)	*i*	*0,0013*
Porosità efficace (adim.)	Ts	0,353
Infiltrazione efficace (m/anno)	I	0,3
Densità secca dell'acquifero (g/cm^3)	Rs(sat)	1,7
Foc nella zona satura (adim.)	Foc(sat)	0,001
Dispersività longitudinale (m)	Ax	10
Dispersività trasversale (m)	Ay	3,3
Dispersività verticale (m)	Az	0,5
Distanza dal punto di conformità (m)	*X*	*1*
Spessore dell'acquifero (m)	*da*	*10*

NOTA: In *corsivo* i valori specifici immessi, comuni per la località Cava Monti. La distanza dal punto di conformità è stata immessa ora a 1m, come dato maggiormente cautelativo. Per l'analisi dettagliata di questo parametro ed un suo spostamento spaziale a 499,2m, si rimanda più avanti. Tutti gli altri valori, sono di *default*.

PARAMETRI ZONE SORGENTI - ZONA : 0001

Contaminante	Wss	Wvs	Lss	Wsp	Lsp	Sdsp	Wvp	Sw-w	Sd-w
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Cm		
Manganese	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Arsenico	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Fenolo	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
EC 16-18 alifatici	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Cadmio	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Piombo	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Rame	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Nichel	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Zinco	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Mercurio	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Stagno	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
EC 21-35 aromatici	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300

PARAMETRI ZONE SORGENTI - ZONA : 0002

Contaminante	Wss	Wvs	Lss	Wsp	Lsp	Sdsp	Wvp	Sw-w	Sd-w
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Cm	Cm	cm
Ferro	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Manganese	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300
Arsenico	8000	8500	11500	8000	11500	900	8500	8000	300

NOTE:
Soggiacenza falda: è stato inserito per tutta l'area il valore -13m dal piano campagna.
Conducibilità idraulica: il valore nasce dallo studio idrologico effettuato in zona (si veda il testo).
Gradiente idraulico: calcolato anch'esso con lo studio idrologico effettuato in zona (si veda il testo).
Spessore dell'acquifero: 10m.
Lar/LungSorSS: larghezza e lunghezza della sorgente che inquina identificata nel suolo superficiale (SS). E' stata considerata la parte colmata della Cava. Il suffisso *Wind* si riferisce alla lunghezza del lato esposto ai venti dominanti, nel nostro caso provenienti dal mare (da Sud-ovest).
Lar/LungSorSP: larghezza e lunghezza della sorgente che inquina identificata nel suolo profondo (SP). E' stata considerata la parte colmata della cava.
SpeSorSP: spessore della sorgente che inquina identificata nel suolo profondo. Abbiamo inserito 9m.
LarSorFalda: larghezza della sorgente che inquina identificata nella falda.
SpeSorFalda: spessore della sorgente che inquina identificata nella falda.
Per tutte le Zone, poi, è stato inserito il calcolo relativo al modello di attenuazione naturale operato dal suolo (S.A.M. attivo).

Risultati del 2° Livello: analisi del rischio per la ex Cava Monti.

Dopo il confronto coi limiti tabellari e l'inserimento di tutti i parametri da inserire nel calcolo (punti da 1 a 4), abbiamo (punti da 5 a 9):

5. Rischi per sostanze cancerogene. Per le sostanze cancerogene il rischio rappresenta la probabilità di assumere forme di cancro nel corso della durata di una vita e viene calcolato, in termini di "*Rischio*", tramite la relazione:

$$\text{Rischio} = \text{CDI} * \text{Sf}$$

dove:
CDI = dose cronica assunta giornalmente ("*Chronical Daily Intake*") da un recettore umano presente in sito;
Sf = "*Slope Factor*" $(\text{mg/kg/giorno})^{-1}$: costituisce il parametro tossicologico per le sostanze cancerogene attraverso test effettuati in laboratorio.

Per lo scenario industriale (e per gli scenari assimilati) il CDI viene calcolato a partire da MDI (*Maximum Daily Intake*), tramite la formula:

CDI = (MDI x ED) / L

dove:

ED = durata dell'esposizione (anni);

L = durata media della vita (anni).

Il valore del limite di accettabilità per le sostanze cancerogene riportato di *default* dal programma (10^{-5}) deriva dalla normativa vigente ma modificabile, qui lasciato così.

Di sotto osserviamo la tabella riassuntiva coi valori dei rischi complessivi per i recettori umani derivanti dalle singole matrici ambientali, che sono la sommatoria dei rischi dovuti ai percorsi di esposizione ad esse relativi. In presenza di un rischio non accettabile (cioè superiore al limite di accettabilità), il valore del rischio viene visualizzato in rosso.

RISCHI PER SOSTANZE CANCEROGENE

	RISCHIO DAL SS	RISCHIO DAL SP	RISCHIO dalla FALDA
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE			
RECETTORI : LAVORATORI			
SUOLO SUPERFICIALE			
Arsenico	7,21E-05		
Cadmio	1,20E-10		
SUOLO PROFONDO			
Arsenico		0,00E+00	
Cadmio		0,00E+00	
Nichel		0,00E+00	
FALDA EX CAVA MONTI – VERDE			
RECETTORI : RESIDENTI			
FALDA			
Arsenico			0,00E+00

NOTE: come vediamo valori dell'ordine di $10E^{-10}$ per alcune sostanze (qui solo il cadmio per il SS) mentre per la Falda sono praticamente zero, corrispondono a una probabilità di contrarre il cancro maggiori di quelle naturali di circa una su un miliardo, quindi molto basse, praticamente assente. Quindi il rischio dalla falda per l'uomo per sostanze cancerogene non può arrivare (quindi neanche dall'Arsenico in falda, alle concentrazioni ora riscontrate). Valori invece di rischio reale (diretto) per l'uomo derivano dall'Arsenico presente nel suolo superficiale, o per ingestione o per contatto dermico (vedi sw).

L'Analisi del Rischio ha dimostrato pertanto che la concentrazione di sostanze cancerogene come l'Arsenico rinvenuto nel suolo superficiale, è tale da rendere i luoghi di Cava Monti pericolosi per la salute dell'uomo.

6. Rischio per sostanze non cancerogene. Per le sostanze non cancerogene il rischio viene espresso come HI ("*Hazard Index*"), con:

HI=MDI / TDI

dove:

MDI = dose massima assunta giornalmente ("*Maximun Daily Intake*") da un recettore umano presente in sito;

TDI = costituisce il parametro tossicologico per le sostanze non cancerogene e sta per dose tollerabile giornaliera ("*Tolerable Daily Intake*" - mg/kg/giorno) che per unità di peso corporeo può essere assunta dall'uomo senza che nel suo organismo si produca un danno.

A livello internazionale, si è assunto come livello massimo di rischio accettabile per le sostanze non cancerogene la condizione in cui HI = 1. Questo valore significa che l'assunzione massima giornaliera di contaminante (MDI) è pari a quella tollerabile (TDI), che è stabilita dagli organismi internazionali di salvaguardia della salute umana.
L'HI calcolato che è superiore all'unità, cioè eccede il massimo valore accettabile, è visualizzato in rosso.

HI per sostanze non cancerogene: Lavoratori

	HI DAL SUOLO S	HI DAL SUOLO P	HI dalla FALDA
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI			
INDUSTRIALE			
SUOLO SUPERFICIALE			
Fenolo	1,75E-04		
Arsenico	4,48E-01		
Cadmio	2,23E-02		
Rame	9,40E-03		
Piombo	2,47E+00		
SUOLO PROFONDO			
Arsenico		0,00E+00	
Cadmio		0,00E+00	
Rame		0,00E+00	
Piombo		0,00E+00	
Mercurio		2,57E-01	
Nichel		0,00E+00	
Zinco		0,00E+00	
Stagno		0,00E+00	

NOTE: tra le sostanze non cancerogene, come si osserva, la concentrazione di Piombo riscontrata sul suolo superficiale, determina un indice di pericolosità (HI) superiore all'unità, quindi vi è rischio per l'uomo se da ingestione di suolo superficiale. Non ci sono invece in falda, tra le poche sostanze indagate, concentrazioni tali di sostanze classificate tra quelle "*non cancerogene*" che portino ad un indice di pericolosità per l'uomo.

L'Analisi del Rischio ha dimostrato pertanto che la concentrazione di sostanze non cancerogene come il Piombo rinvenuto nel suolo superficiale, è tale da rendere i luoghi di Cava Monti pericolosi per la salute dell'uomo.

7. HI per la falda. La valutazione del rischio per la falda viene effettuata confrontando, per ogni contaminante, la concentrazione calcolata al punto di conformità con la concentrazione di accettabilità tabellare del Livello 1. Il rapporto tra queste due concentrazioni definisce il rischio per la falda (HI per la falda) che, per essere considerato accettabile, deve essere minore o uguale a uno.
Il punto di conformità è un punto teorico in corrispondenza del quale si vuole che il rischio abbia un valore accettabile cioè si vuole che al punto di conformità la qualità delle acque sotterranee sia conforme ai limiti di accettabilità tabellari del Livello 1 riportati nella casella **Livello 1** di analisi.
Il punto di conformità, che figura nell'elenco dei parametri relativi al sito, può essere scelto a diverse distanze dalla zona sorgente. In generale: la scelta più conservativa è quella di porre la distanza dal punto di conformità uguale a zero (o uno, come abbiamo effettuato in questa prima parte nel nostro calcolo, per una maggior descrizione dell'evento contaminazione) e quindi di considerare il punto di conformità ubicato immediatamente al di sotto della zona sorgente della contaminazione;
la scelta intermedia, e forse anche la più comune nelle pratiche di analisi di rischio, è quella di porre il punto di conformità in corrispondenza del confine di proprietà posto a valle della zona sorgente, nel senso del deflusso idrico sotterraneo, come ora proposto dalla recente normativa; la scelta meno conservativa, poi abrogata, è stata quella di porre il punto di conformità all'esterno della proprietà (oggetto di indagine) in funzione anche della prima opera di captazione di acque sotterranee che si incontra a valle, nel senso del deflusso idrico sotterraneo. La normativa originaria (DLgs. 152/06)

prevedeva, nell'Allegato 1 del Titolo V, che "*dovrà essere necessariamente al di fuori del sito contaminato, indicativamente ad una distanza variabile tra 50m e 500m dalla sorgente di contaminazione*". Questa ipotesi è stata oggetto di un nostro calcolo modificato, corrispondente alla migrazione teorica dei contaminanti, si veda più avanti, lungo la direzione di falda, per 499,2m, come già spiegato in questo documento, e coincidente alla migrazione teorica dei contaminanti dal momento della loro stimata immissione in falda (dal 1990), sino ad oggi (01/2014).
L'ultima riga della tabella riporta il "*Totale HI*", dove vengono visualizzati, per le singole matrici ambientali (suolo, falda), i valori di Indice di Rischio Totale (HI Totale), conformemente a quanto indicato dal Testo Unico.
In presenza di un rischio non accettabile (e quindi HI > 1) il valore viene visualizzato in rosso. In alternativa, per ciascun contaminante e per ciascuna delle 2 matrici ambientali considerate, viene indicato se il valore di HI è "*accettabile*", cioè minore di 1, o "*non accettabile – N/A*", cioè maggiore di 1 (sempre con SAM attivo).

HI per la Falda punto di conformità: 1metro

	Rischio dal suolo	Rischio dalla falda
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE (S.A.M. ATTIVO)		
SUOLO SUPERFICIALE		
Fenolo	2,03E+03	
Arsenico	4,37E+01	
Cadmio	3,86E+00	
Rame	1,25E+00	
Piombo	1,47E+03	
EC 21-35 aromatici	1,77E+01	
SUOLO PROFONDO		
Arsenico	5,74E+03	
Cadmio	5,62E+02	
Rame	1,36E+02	
Piombo	5,16E+04	
Mercurio	4,26E+02	
Nichel	3,42E+02	
Zinco	1,04E+01	
Stagno	0,00E+00	
EC 21-35 aromatici	2,83E+02	
HI IDROCARBURI DELLA ZONA (TPH)	3,01E+02	0,00E+00
FALDA EX CAVA MONTI - VERDE (S.A.M. ATTIVO)		
FALDA		
Arsenico		1,21E+00
Ferro		6,48E+00
Manganese		2,25E+02

NOTE: al punto di conformità indicato sulla verticale della Cava Monti interessata da rifiuti (ovvero a 1m) e quindi anche al margine del sito, l'Indice di Rischio per la Falda dal suolo e dalla Falda, NON è accettabile: tutti i costituenti provenienti dal materiale immesso in Cava Monti, elencati qui in rosso, **contaminano la falda acquifera e la stessa falda acquifera al di sotto della Cava, contaminata, veicola la contaminazione verso valle idrogeologico, verso un punto di conformità finale** che viene approssimativamente calcolato più avanti.
Quindi la potenziale contaminazione della falda acquifera al Piezometro GPS669 (al di sotto di Cava Monti) viene definitivamente convertita in **una reale contaminazione**.

Per il rischio per l'uomo di utilizzo di questa acqua, per le colture irrigate con la stessa e per gli animali, si rimanda più avanti, nella fase di commento riassuntivo.

8. Concentrazioni soglia di rischio. Siamo giunti all'ultimo passaggio, all'analisi di rischio, relativa alle concentrazioni Soglia di Rischio, ossia ai limiti di accettabilità di Livello 2 basati sul rischio. Per il suolo e per la falda i valori di CSR di un dato contaminante sono calcolati, sia per le sostanze cancerogene sia per quelle non-cancerogene, con la seguente formula:

$$CSR = \text{concentrazione ritrovata in sito} * \frac{\text{rischio accettabile}}{\text{rischio calcolato}}$$

Le concentrazioni residue ammissibili rappresentano quindi i limiti di accettabilità di Livello 2 basati sul rischio. In particolare, il software prevede la visualizzazione dei dati con la seguente tipologia di informazioni: le prime tre colonne qui sotto si riferiscono alle CSR a protezione della salute umana per la destinazione d'uso industriale; le ultime due colonne si riferiscono alle Concentrazioni Residue Ammissibili a protezione della falda indipendentemente dalla destinazione d'uso del sito (come da normativa). Le colonne che si riferiscono alla protezione della salute umana nella destinazione d'uso industriale sono strutturate in modo da riportare i valori di CSR nel suolo superficiale, profondo e in falda. I valori di CSR vengono calcolati per i tutti i contaminanti per i quali è stato stimato il rischio. In questa versione è stata inserita la possibilità di visualizzare le CSR anche se maggiori della concentrazione di saturazione (Csat). Tali valori sono evidenziati in rosso tra parentesi, di fianco ai valori di Csat (sempre in rosso).

CSR - Concentrazioni Soglia di Rischio	SCENARIO INDUSTRIALE			PROTEZIONE della FALDA	
Punto conformità: 1m	Suolo sup. IND mg/Kg	Suolo prof. IND mg/Kg	Falda IND mg/l	Suolo F mg/Kg	Falda F mg/l
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE					
Fenolo (S)	2,89E+04 (1,78E+05)				
Arsenico (P)				1,54E-02	
Arsenico (S)	2,85E+01			2,93E-01	
Cadmio (P)				4,69E+00	
Cadmio (S)	1,05E+03			3,79E-01	
Rame (P)				6,06E+00	
Rame (S)	7,52E+04			3,55E+01	
Piombo (P)				5,66E+02	
Piombo (S)	6,58E+03			5,56E-01	
Mercurio (P)				8,89E+00	
Nichel (P)		8,70E+01		5,26E-02	
Zinco (P)				1,31E+00	
Stagno (P)				1,89E+02	
FALDA EX CAVA MONTI - VERDE					
Arsenico (F)					1,16E-02
Ferro (F)					2,31E-01
Manganese (F)					5,78E-02

NOTE:
Analizziamo solo le CSR per la Falda. In Tabella sotto, le CSR a 1m su trovate, espresse in mg/l: tra parentesi gli equivalenti in microgrammi litro, come da limite e unità della Normativa.

Falda	*CSR protezione Falda*	*Limite normativa*	*Valore max trovato in GPS669*
Arsenico	1,16E-02 (11,6)	10	14
Ferro	2,31E-01 (231)	200	1.500
Manganese	5,78E-02 (57,8)	50	13.000

Come possiamo intuire i valori di CSR per la Falda a 1m si avvicinano ai limiti tabellari (As 11,6 con limite a 10, Fe 231 col limite a 200 e così via). In Tabella sono stati inseriti i valori (massimi) trovati nel Piezometro Monti (GPS669) di questi tre elementi indicatori. Vedremo poco più avanti se al punto di conformità calcolato della dispersione dei contaminanti (499.2m) il limite delle CSR sia sufficientemente elevato da scongiurare la contaminazione presente e accertata al margine di Cava Monti.

Pertanto, la concentrazione soglia di Rischio di Arsenico Ferro e Manganese, tra i pochi analiti utilizzati, **sono NON accettabili per la salvaguardia della Falda acquifera**.

9. Concentrazioni soglia di rischio idrocarburi

Il calcolo delle concentrazioni residue ammissibili per gli idrocarburi segue lo stesso criterio di quello già visto per i contaminanti puri. I valori di CSR sono calcolati solo per tutte le frazioni per le quali è stimato il rischio.

CSR – Concentrazioni Soglia di Rischio Idrocarburi	SCENARIO INDUSTRIALE			PROTEZIONE della FALDA	
	Suolo sup. IND mg/Kg	Suolo prof. IND mg/Kg	Falda IND mg/l	Suolo F mg/Kg	Falda F mg/l
CORPO RIFIUTI EX CAVA MONTI - INDUSTRIALE					
EC 21-35 aromatici	0,00E+00	1,24E+03 (7,70E+04)	0,00E+00	9,59E+00	0,00E+00
EC 21-35 aromatici	1,24E+03 (7,29E+05)	0,00E+00	0,00E+00	4,30E+02	0,00E+00

FALDA EX CAVA MONTI - VERDE

NOTE: si ha un reale rischio da idrocarburi presenti nei campioni analizzati, sia nel suolo superficiale (SS) sia in quello profondo (SP) per l'uomo (si veda il SW) per: ingestione, contatto dermico, polvere all'aperto, vapori all'aperto da suolo superficiale e profondo. Con tali concentrazioni e per tali profondità, questi idrocarburi non sono comunque teoricamente in grado di giungere in falda.

II CASO: punto di conformità alla diffusione stimata in falda 01/2014: 499,2m

Come detto, riprendiamo il calcolo dell'HI della Falda e delle CSR al punto di conformità di 499.2m che rappresenta lo spostamento teorico dei contaminanti in falda dal 1990 ad oggi (01/2014):

HI per la Falda al punto di conformità 499,2m	Rischio dalla falda
FALDA EX CAVA MONTI - VERDE	
Arsenico (F)	6,87E-02
Ferro (F)	1,29E-01
Manganese (F)	1,08E+01

Come si può vedere l'indice di rischio HI dalla falda al punto di conformità fissato a 499.2m diventa accettabile per l'Arsenico e per il Ferro (valori minori di 1) ma rimane ancora non

accettabile, molto alto per il Manganese (10.8). Calcoliamo quindi le CSR al punto di conformità a valle idrogeologico:

CSR per la Falda al punto di conformità 499,2m

FALDA EX CAVA MONTI - VERDE	
Arsenico (F)	2,04E-01
Ferro (F)	1,16E+01
Manganese (F)	1,20E+00

NOTE:
In tabella, le CSR a 499.2m, espresse in mg/l per la falda: tra parentesi gli equivalenti in microgrammi litro, come da limite e unità della Normativa.

Falda	*CSR protezione Falda*	*Limite normativa*	*Valore max trovato Piezo*
Arsenico	2,04E-01 (204)	10	14
Ferro	1,16E+01 (11.600)	200	1.500
Manganese	1,20E+00 (1.200)	50	13.000

Come si osserva, a 499.2m verso valle idrogeologico dal punto di immissione in falda (sotto la ex Cava Monti) la CSR per il Manganese vale ancora 1200 microgrammi litro, quando sappiamo partire da Cava Monti con una concentrazione massima di 13.000 microgrammi litro. Questo vuol dire che sotto la Cava Monti la falda acquifera ha una concentrazione di Manganese 10.8 volte maggiore (13000/1200) di quella che dovrebbe essere per poi attenuarsi e sparire al punto di conformità prescelto 499.2m (infatti l'HI è di 10.8, si veda su). Calcoli hanno permesso di stabilire che la CSR con 13.000 microgrammi litro di Manganese in partenza, ci porta, in teoria, il punto di conformità a circa 2550m dalla ex Cava Monti, a valle idrogeologico e lungo la direzione di flusso, ovvero per un'area stimata di circa 4 chilometri quadrati (400 ettari).

CONCLUSIONI Analisi del Rischio:

I materiali immessi in Cava Monti determinano un rischio reale per l'uomo se vi rimane sopra il riempimento, tra le sostanze analizzate:
- da sostanze cancerogene (Arsenico);
- da sostanze non cancerogene (Piombo);

La Falda risulta contaminata, tra i parametri scelti come traccianti, da metalli pesanti e Arsenico e a rischio di contaminazione continuativa, se non si pone rimedio alla presenza dei rifiuti immessi, isolandoli dalle matrici circostanti (quindi al di sotto ed alle pareti della Cava riempita);

- poiché la gran concentrazione di Manganese al margine dell'invaso di Cava Monti dimostra il riversamento diretto ed in atto di percolato originatosi dal corpo di riempimento della Cava;

- poiché la distanza del punto di conformità teorico verso valle idrogeologico, dove tutti i parametri ambientali (tra quelli da noi ricercati) della falda devono rientrare in concentrazioni non a rischio, è molto lontano dal sito Cava Monti (2.250m);

- poiché si è calcolato che in simulazione teorica, la contaminazione ha raggiunto al 01/2014 una distanza dal margine ovest di Cava Monti di 449,2m verso valle idrogeologico;

- poiché a questa distanza la naturale attenuazione della falda non è ancora in grado di riportare il maggior parametro da noi indagato su valori non a rischio contaminazione (come da AdR);

- poiché al pozzo a valle idrogeologico (GPS700) distante 386m dal margine Cava Monti si hanno ancora 200milligrammi litro di Manganese (quattro volte la normativa), e l'origine della contaminazione è univocamente riconducibile ai materiali immessi in Cava Monti;

- poiché la contaminazione è in atto e continua fintantoché non avverrà il confinamento definitivo dei materiali immessi in Cava Monti;

- poiché lo scopo della presente Consulenza Tecnica è quello accertare una contaminazione, l'origine e la sua propagazione, adottando metodi speditivi d'indagine che comportano necessariamente la ricerca di un numero limitato di analiti;

- poiché non è stato scelto, in questa fase d'indagine, di completare il quadro delle sostanze chimiche riversate in Falda dall'ammasso dei rifiuti in Cava Monti, che pertanto si ritiene essere in quantità molto maggiori di quelle ora da noi identificate;

Si ritiene necessario, in forma cautelativa, con deroghe:

- interdire l'utilizzo di tutti i pozzi ricadenti nell'area teorica di dispersione dei contaminanti, come descritto nel capitolo dedicato, per circa 61 ettari, come da elenco di particelle Catastali in Allegato, sia per uso alimentare (uomo e animali), sia per uso agricolo.

Deroghe:

A- I pozzi possono essere utilizzati comunque per attività lavorative (ad. esempio antincendio) o igienico/sanitarie non alimentare (escluse quindi anche le docce);

B- I pozzi che pescano nella seconda falda (più profonda) e non sono in contatto diretto con la prima (più superficiale) possono essere impiegati per lo scopo agricolo, previo specifica certificazione, ma necessitano comunque di analisi come al punto C., se per un utilizzo alimentare (eventuale).

C- Solo le analisi chimiche complete, sia in materia di norme ambientali, sia in materia (eventuale) di approvvigionamento per usi potabili, possono portare all'utilizzo completo di tutti i pozzi.

Le particelle catastali coinvolte dall'interdizione dei pozzi.

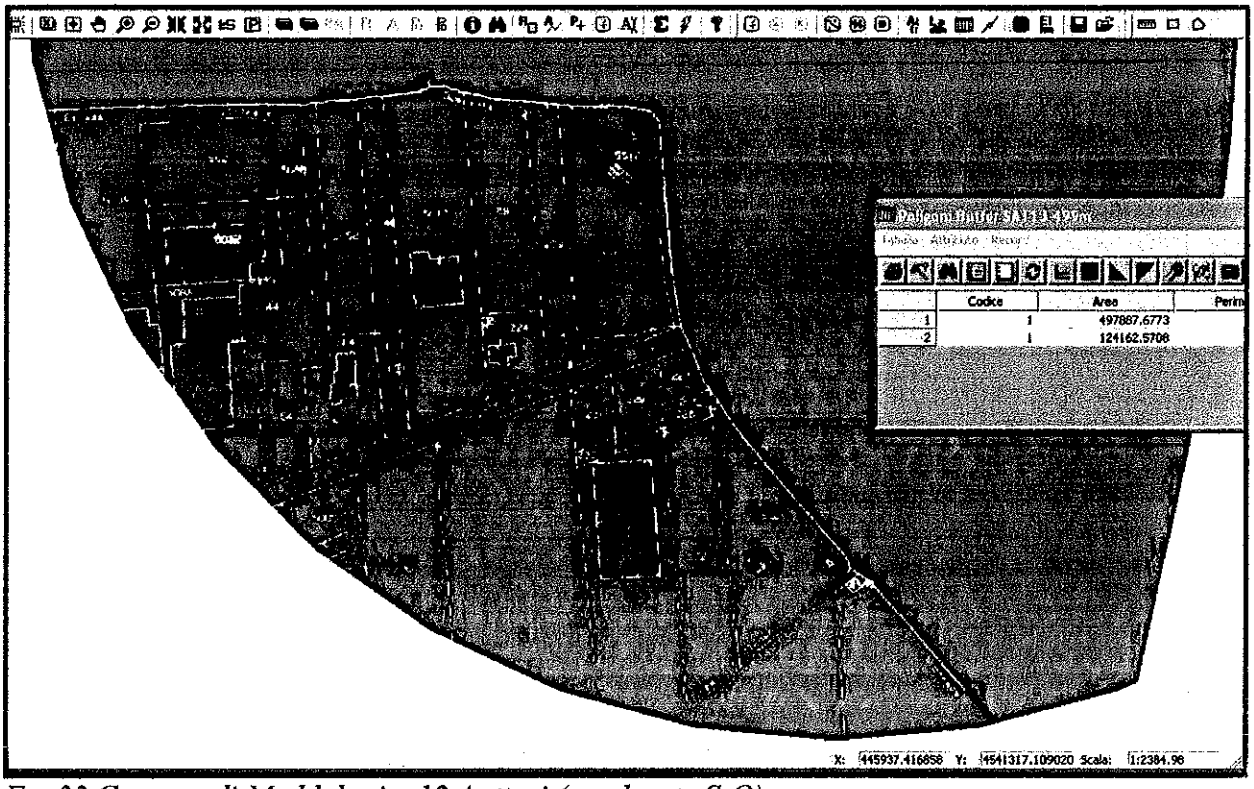


Fig. 33 Comune di Maddaloni – 12,4 ettari (quadrante S-O)

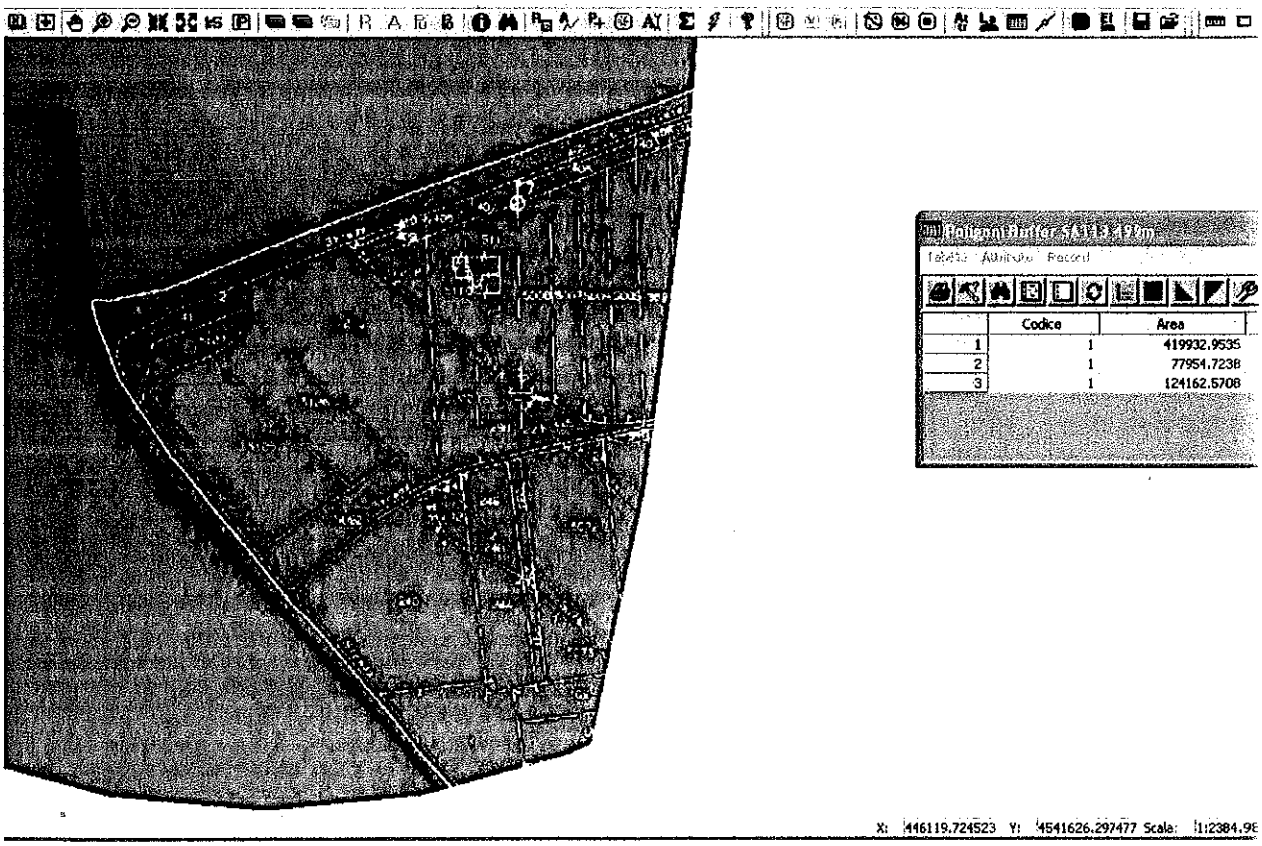


Fig. 32 Comune di Maddaloni – 7.8 ettari (quadrante S-E)

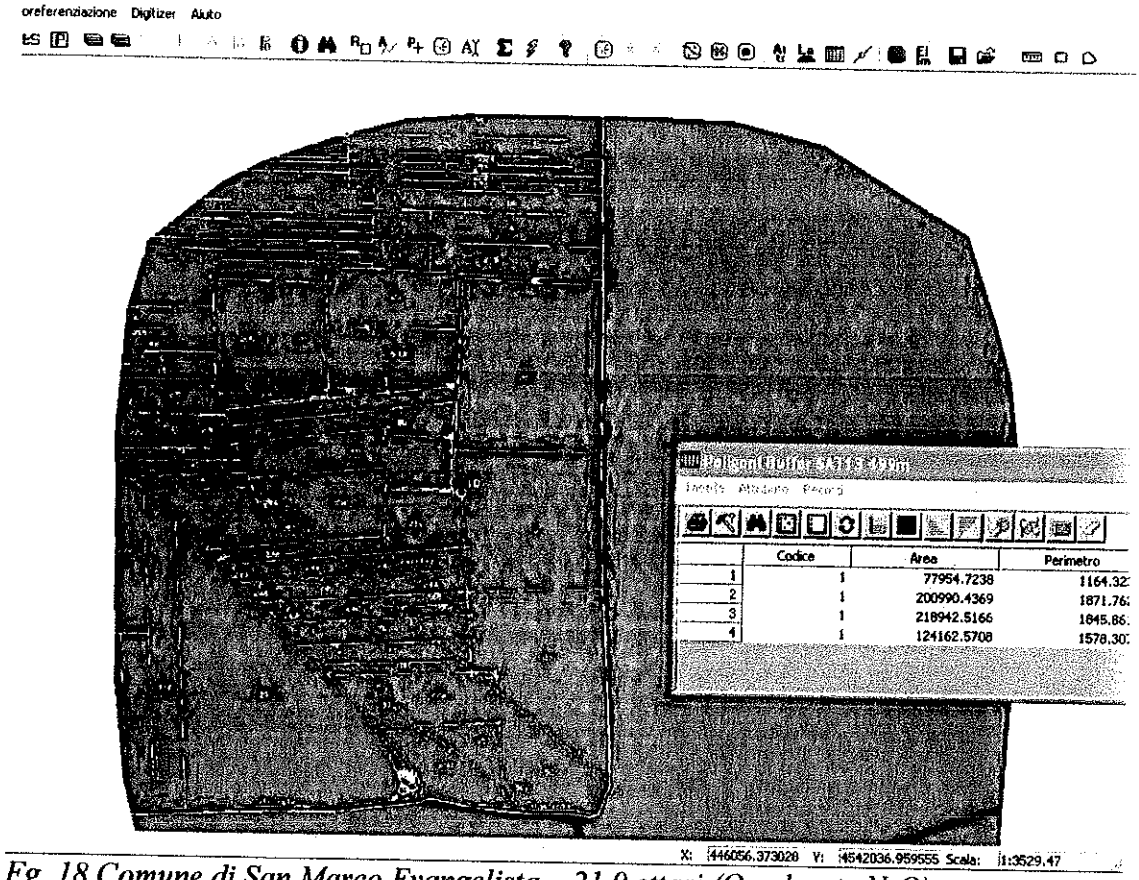


Fig. 18 Comune di San Marco Evangelista – 21.9 ettari (Quadrante N-O)

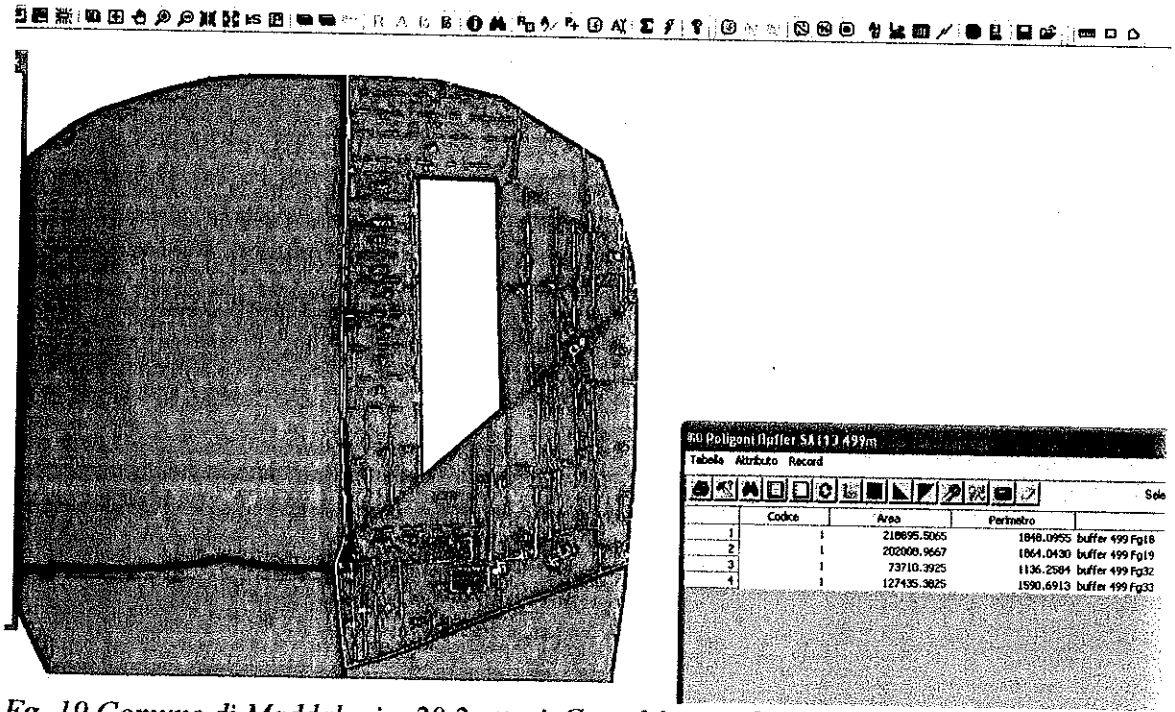


Fig. 19 Comune di Maddaloni – 20.2 ettari, Cava Monti in bianco (quadrante N-E)

Analisi storica delle foto aeree

Per studiare le modificazioni antropiche dell'area della ex Cava Monti ed anche i tempi di attuazione del riempimento, presso l'Istituto Geografico Militare Italiano in Firenze, sono state acquisite dall'Archivio Storico le foto aeree storiche inerenti l'area di Maddaloni. Le foto a disposizione sono tre e precisamente:

Data foto	*Foglio*	*Strisciata*	*n. Fotogramma*
16/05/74	172	VIIbis	628
08/07/81	172	VIII	908
03/09/90	172	VI	42

Queste fotografie, acquisite in formato digitale, previa scansione a 900dpi dall'IGMI stesso, sono state inserite come *file raster* in un *software* di elaborazione cartografica e georiferite. Nella Tabella che segue, un riassunto delle geometrie dell'Invaso di ex Cava Monti negli anni 1974/1981/1990:

anno foto	*Area tot.**	*Area in cava*	*Volumetr. colmata*	*Note:*
1-1974	6.600	6.600	-	Inizio coltivazione dalla porzione N-E
2-1981	27.640	24.131	-	Parte sud ancora al pc
3-1990	27.475	27.475	39.810	Parte Centro Sud colmata in parte

(*) Aree in metri quadrati, arrotondate e volumetria colmata dalla foto precedente, in metri cubi: si vedano i singoli paragrafi dedicati a ciascuna Foto aerea.

1. Foto aerea del 05/1974

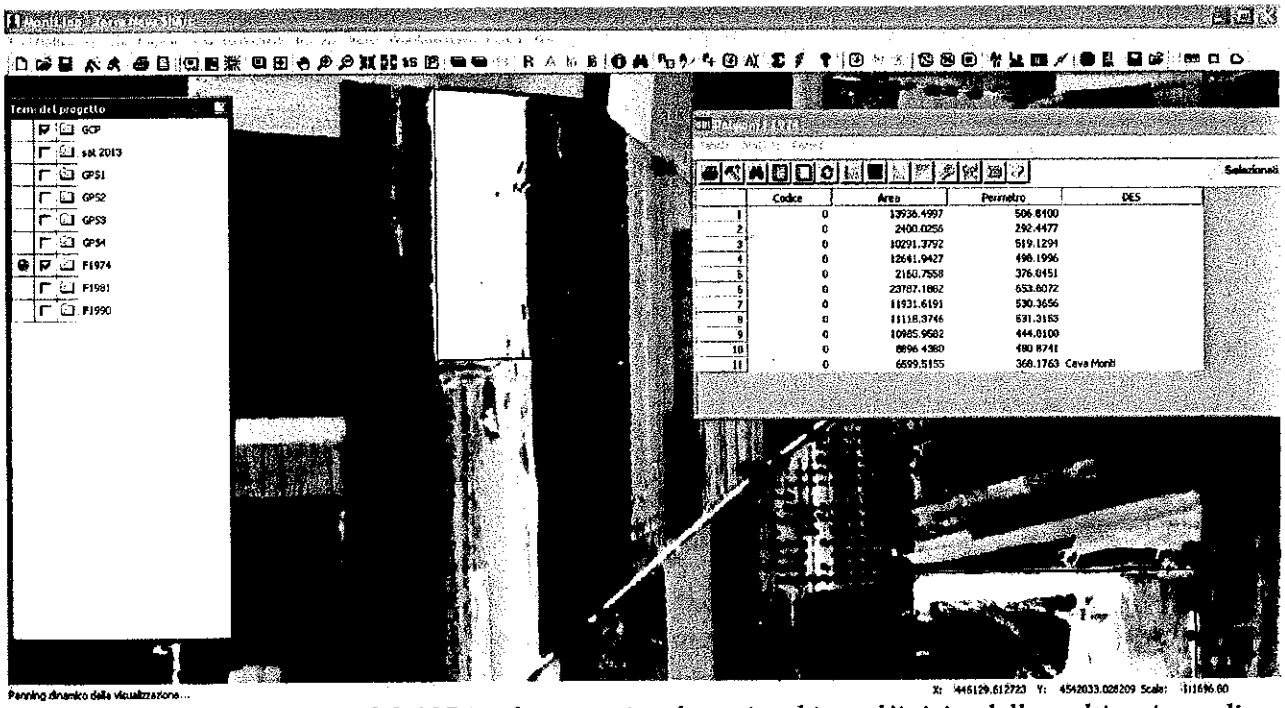


Immagine 03. Foto Aerea del 1974: al centro in alto e in chiaro l'inizio della coltivazione di ex Cava Monti.

In questa data abbiamo la prima foto aerea che ci descrive l'are della ex Cava Monti, appena iniziata nella sua coltivazione, nella parte più a Nord. Si osservano lungo la parete Est (porzione più a Sud) gli scalini di coltivazione del piano di taglio del tufo.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico che ha portato al georiferimento della foto del '74 senza l'errore medio di posizionamento del *pixel*, come nelle due foto che seguono, poiché il georiferimento è avvenuto con soli tre punti di controllo (GCP, *Ground Control Point*):

PARAMETRI DI TRASFORMAZIONE: X = A*x + B*y + C Y = D*x + E*y + F
TIPO DI TRASFORMAZIONE: Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:

A =0.614808666829707	D =	-0.025312291454441
B =0.022474630841008	E =	0.634002520093459
C =64997.5	F =	1673502.5014

NOTE: l'area dell'attuale ex Cava Monti nel 1974 è già sfruttata per circa 6.600m^2 di superficie, limitatamente alla porzione Nord, per una profondità non stimabile dalla sola foto aerea[11]. Comunque, dato il mese di volo (maggio), con sole ben alto sull'orizzonte (elevazione), la presenza di un'ombra ben marcata proiettata dalla parete Est dell'invaso, indica una profondità approssimata di circa 7m. A questa profondità, se consideriamo pareti verticali e fondo piatto, l'invaso al 05/74 ha una volumetria stimata di 46.200m^3. Se osserviamo bene la Foto, è in corso il taglio delle forme di tufo, che solitamente in zona corrispondono ad una dimensione di 40x25x12cm cadauna, ovvero una volumetria di circa 0.012m^3 di tufo a mattone, che corrispondono a 83 mattoni per ogni metro cubo di tufo a disposizione, in forma teorica, ovvero senza considerare gli scarti. Con un'estrazione di tufo massima giornaliera di circa 20.000 di questi mattoni e considerato che i primi 2.5m di materiale dal piano campagna corrispondono a terreno agrario vergine e di materiale vulcanico/tufaceo di transizione non coerente (non vendibile se non come terreno agrario, che va quindi asportato e portato altrove, per circa 16.500m^3) i restanti 29.7000m^3 possono essere cavati in forme di mattonelle in circa 120 giorni di estrazione continua. Non sono state avviate ricerche sulla provenienza di acquisto di questo terreno, pertanto possiamo dire, su questa base di calcolo, che la nascita della cava può risalire ad un anno prima (05/73). Non vi è da segnalare al 74 alcun riempimento, siamo solo nella fase di estrazione. La via di accesso all'invaso è da Sud, come viene anche oggi, con una rampa orientata Sud-Nord.

[11] La stima delle volumetrie deve essere effettuata da una coppia stereo digitale: il procedimento viene rimandato in altro momento della Consulenza.

2. Foto aerea del 07/1981

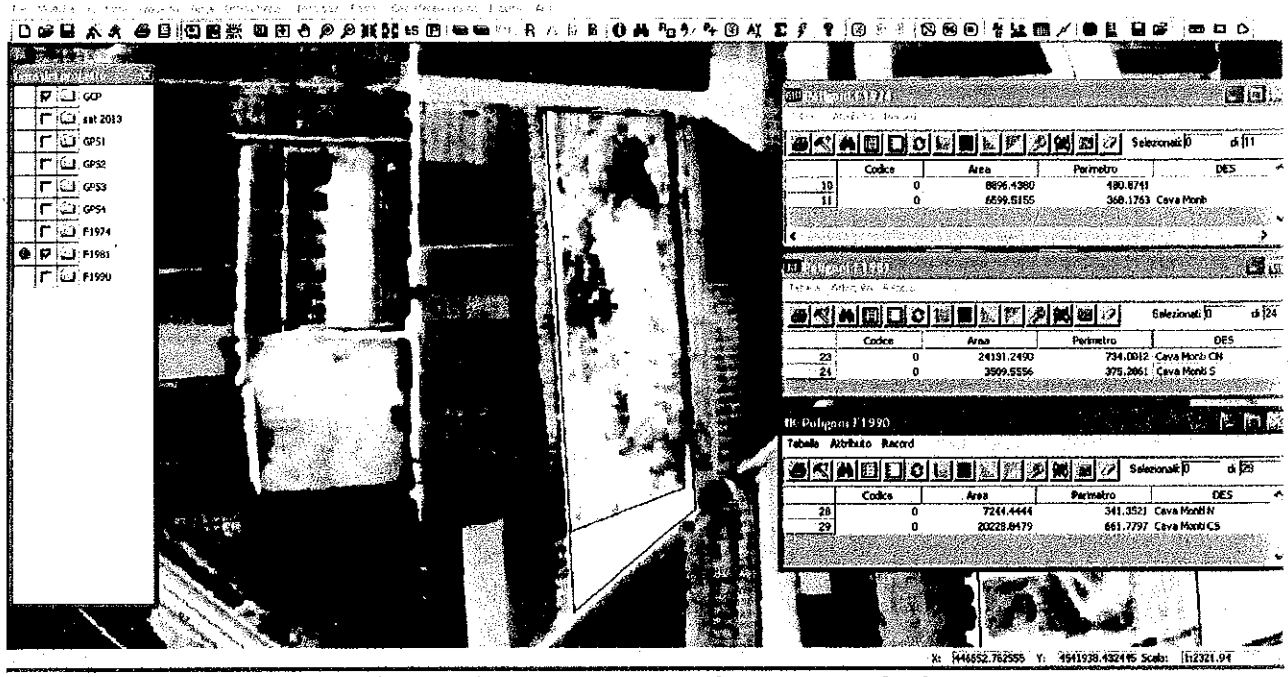


Immagine 04. Foto Aerea del 1981: la ex Cava Monti al centro, con le due sotto-aree.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico (stessi parametri di trasformazione dell'immagine precedente) che ha portato al georiferimento della Foto del 1981 con l'errore medio (RMS) di posizionamento del *pixel*, in rosso: ovvero, l'errore medio è quantificabile in X=5.49m e Y=2.09m, cioè per un'area minima ampia mediamente 11.47m^2. Ricordiamo, però, che il posizionamento informatico del *pixel* può avvenire con un'ulteriore precisione di ¼ di *pixel*: la precisione areale teorica quindi può ridursi ad un quarto (2.9m^2).

TIPO DI TRASFORMAZIONE:		Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:	
A =	3.050684337522066	D =	-0.135191550434675
B =	0.091929361552217	E =	2.939931427908861
C =	-1344022.7983466743	F =	-8750597.632745422400000

RMS Trasformazione diretta = 5.87697781 (X=5.49294094,Y=2.08960955)

Il calcolo delle nostre due superfici ha pertanto questa precisione media:
24.131m^2 ±11.47m^2 per la porzione centrale e a Nord;
3.509m^2 ±11.47m^2, per la porzione più a Sud, senza considerare la riduzione di un quarto del *pixel* citata poco sopra, per un totale di superficie impegnata di circa 27.640m^2 ±11.47m^2.

NOTE: la ex cava Monti, al 1981, aveva già raggiunto l'attuale estensione areale. Diversa invece è la morfologia del suo interno, soprattutto la porzione più a sud, evidenziata nell'immagine che segue:

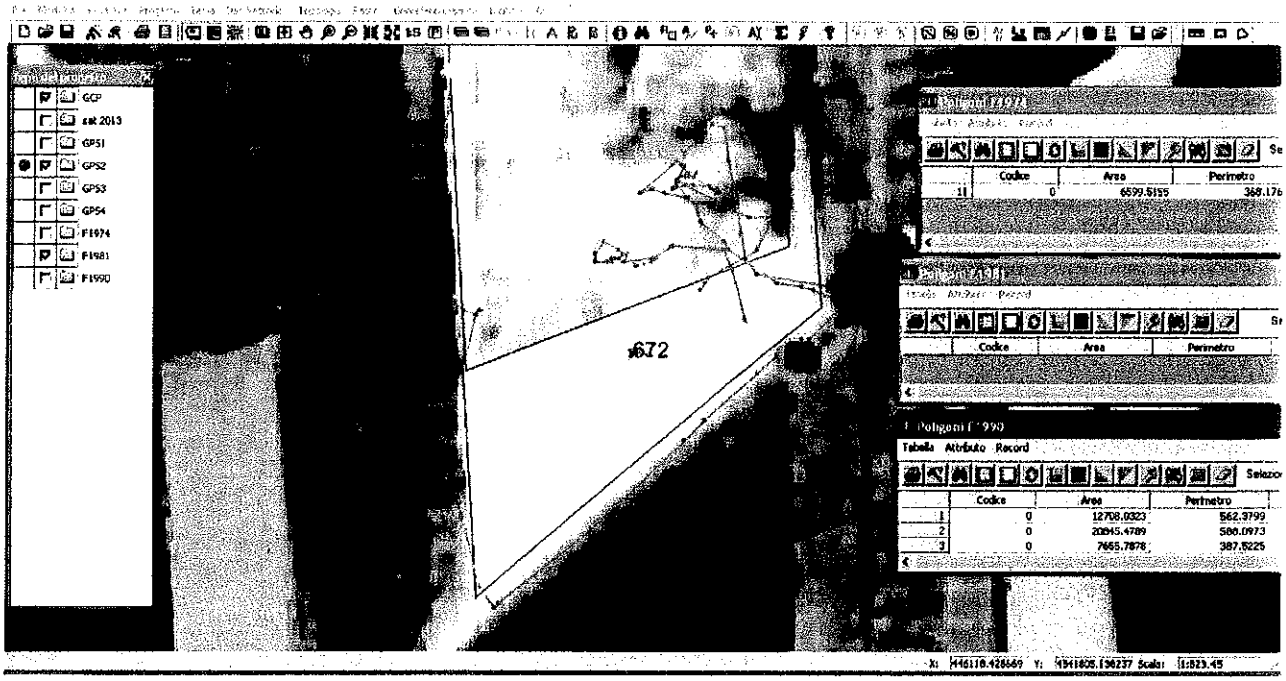


Immagine 05. Foto Aerea del 1981: ingrandimento dell'area a Sud e posizione sondaggio 672.

Questa parte Sud dell'area di cava, a questa data, si presenta perfettamente livellata al piano campagna, ma è visibile la sola rampa di accesso (rettangolo stretto sulla destra). Per capire se quest'area sia mai stata cavata, è stato fatto il sondaggio già descritto, il GPS672. Questo sondaggio ha dimostrato che in questo punto si trovano materiali antropici sino a -11.0m dal piano campagna (scorie (piritiche) scure (nere)) e quindi, essendo il piano delle operazioni di perforazione a +2.0m dal piano di campagna circostante, in quest'area la cava era profonda circa 9.0m. Rimane da stabilire se al 1981 quest'area sia ancora da cavare o è già stata riempita. L'esame delle modificazioni antropiche ci indica che la porzione più a sud, a questa data, sia ancora da cavare.
Diversamente invece tutta la restante area al centro nord, cavata interamente e con un'attività di estrazione non in corso (evidentemente ci si sta preparando per operare nella porzione più a sud). Sul fondo della cava si osserva la ricrescita della vegetazione e l'accumulo di materiale, forse lo scarto della lavorazione stessa del tufo. Sono presenti piste di transito di mezzi movimento terra sul fondo. La cava si presenta più profonda a nord, via via risalendo nella porzione più a Sud. La stima è di circa -12m dal pc nella porzione a nord e di circa -9.0m in quella più a sud. Prendendo una profondità media di 10.5m, la volumetria disponibile al 1981, è di circa 253.400m^3, considerando sempre pareti verticali e fondo piatto, con un notevole incremento rispetto al 1974, di circa 206.150m^3. Incremento compatibile con tempi e metodi di estrazione del tufo con le tecniche locali. Vedremo poi che non tutta quest'area sarà dedicata al riempimento in epoca recente.

3. Foto aerea del 09/1990

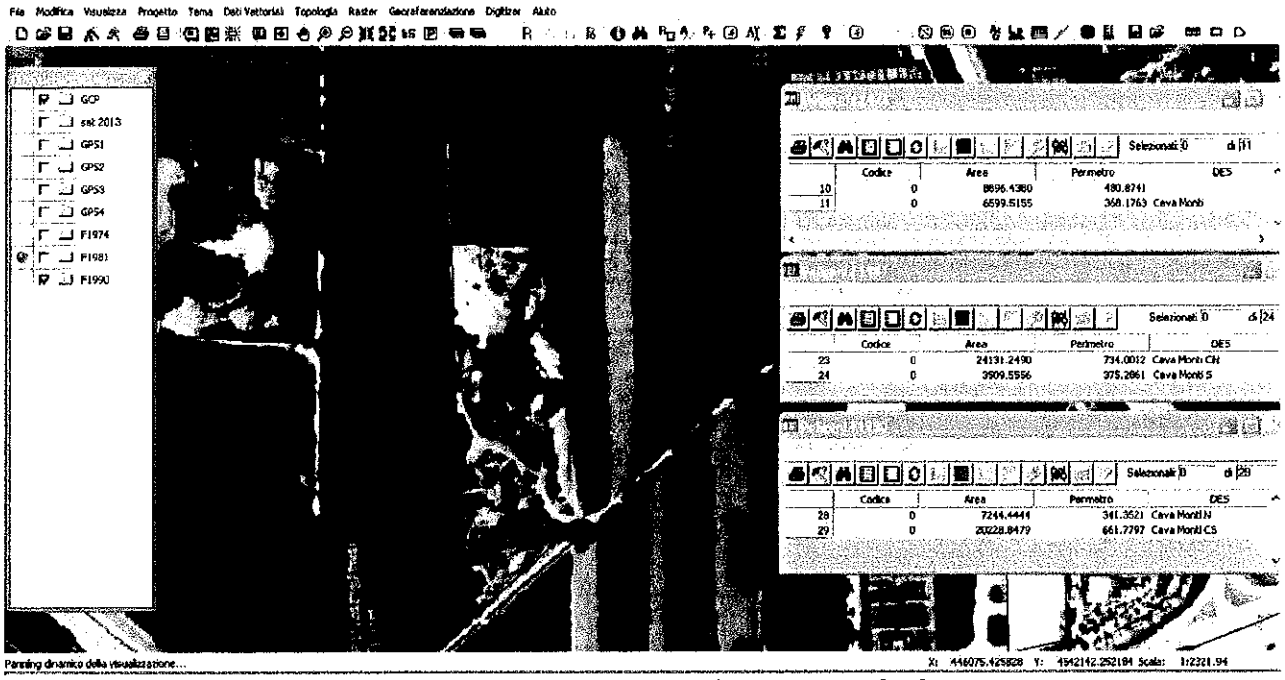


Immagine 06. Foto Aerea del 1990: la ex Cava Monti al centro, con le due sotto-aree.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico (stessi parametri di trasformazione dell'immagine precedente) che ha portato al georiferimento della Foto del 1990 con l'errore medio (RMS) di posizionamento del *pixel*, in rosso: ovvero, l'errore medio è quantificabile in X=0.97m e Y=2.23m, cioè per un'area minima ampia mediamente 2.14m^2. Ricordiamo, però, che il posizionamento informatico del *pixel* può avvenire con un'ulteriore precisione di ¼ di *pixel*: la precisione areale teorica quindi può ridursi ad un quarto (0.53m^2).

TIPO DI TRASFORMAZIONE:		Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:	
A =	0.976192236688607	D =	-0.009541165297164
B =	0.052295672533670	E =	1.037011347164316
C =	-232815.0752617837	F =	-162420.731949837120000

RMS Trasformazione diretta = 2.43304170 (X=0.96825565,Y=2.23207816)

Il calcolo delle nostre due superfici ha pertanto questa precisione media:
20.230m^2 ±2.14m^2 per la porzione centrale e a Sud;
7.245m^2 ±2.14m^2, per la porzione più a Nord, senza considerare la riduzione di un quarto del *pixel* citata poco sopra, per un totale di superficie impegnata di circa 27.475m^2 ±2.14m^2.

NOTE: a questa data la cava si presenta abbandonata per quanto riguarda l'estrazione di tufo, e suddivisa in due particolari porzioni. Una più a nord, quasi quadrata (85 metri di lato circa), più profonda (siamo alla stessa profondità già indicata, di circa -12m dal piano campagna, non vi sono stati approfondimenti dal 1981, anche perché ormai siamo in prossimità della falda e quindi il tufo si presenta fortemente alterato e non commerciabile), ed una porzione al centro sud, con grandi accumuli di materiali abbandonati, ovvero con erba ricresciuta e piante, con sempre la stessa rampa di accesso lato est, ma grandi segni sul terreno di movimento mezzi. Questa è la fase da cui parte il momento dell'accumulo di materiale, in parte comunque già avvenuto come dimostra la complessa morfologia del fondo cava e dell'area a Sud già livellata al piano campagna originario (se non in rilevato, dato non verificabile ora). La profondità, come in precedenza, accresce da Sud verso Nord. La volumetria disponibile al 1990 è così quantificabile:

Porzione	*Superficie m^2*	*Prof. media*	*Volume m^3*
Nord	7.245	12m	86.940
Centro	8.500	8m	68.000
Sud	11.730	5m	58.650
Totale	27.475	-	213.590

Possiamo quindi quantificare che tra il 1981 e il 1990 (quindi prima del 09/1990) sono stati accumulati in ex Cava Monti già circa 39.810 metri cubi di materiale che, sulla base dei materiali estratti dai nostri sondaggi, comportano almeno un peso di circa 79.620 tonnellate (ps: 2 tonn/m^3) di materiali che sono oggi risultati essere dei rifiuti.

4. Immagine satellitare del 06/2013

Nel giugno 2013 è a disposizione l'ultima immagine temporale dell'area di cava Monti. La porzione a nord è rimasta in cava, con la presenza di acqua in superficie, una parte scoscesa di transizione al centro, che rappresenta la parete del riporto immesso e dei rifiuti, e poi la parte a sud che rappresentano il riporto e i rifiuti, oggigiorno anche in rilevato, anche di un paio di metri.

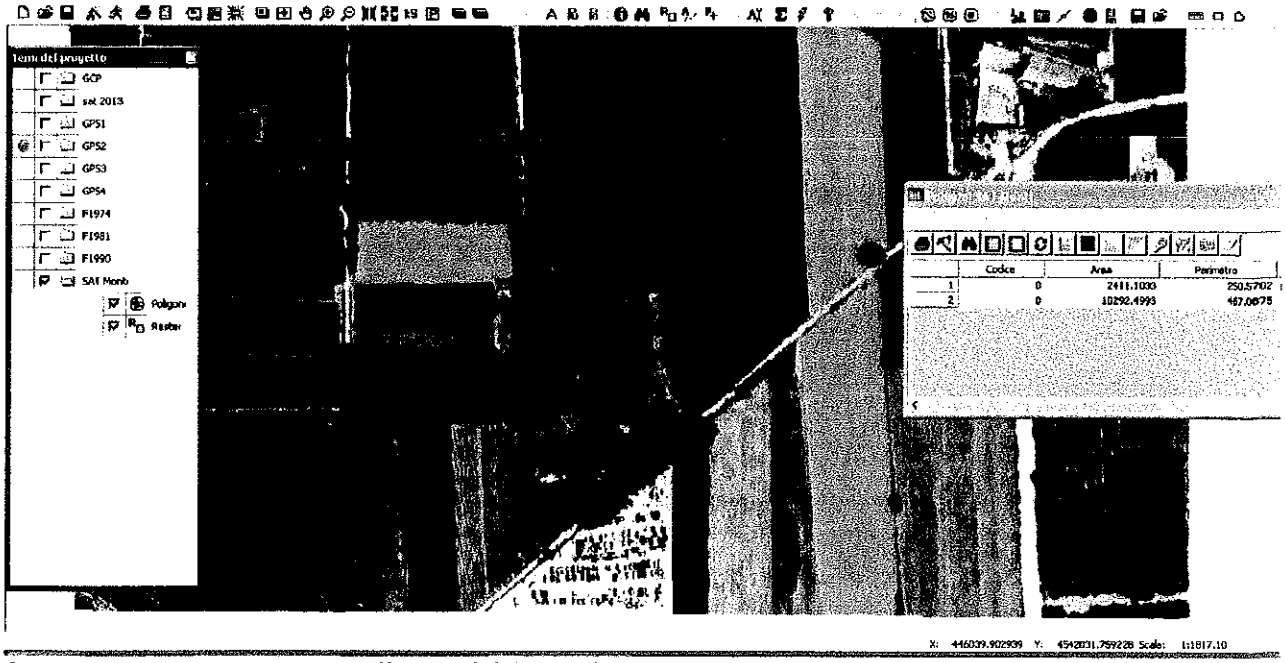


Immagine 07. Immagine satellitare del 2013: la ex Cava Monti al centro, con i tre sondaggi.

Riportiamo poco sotto il calcolo matematico (stessi parametri di trasformazione dell'immagine precedente) che ha portato al georiferimento dell'Immagine satellitare del 2013 sull'immagine aerea del 1990, con l'errore medio di posizionamento (RMS) del *pixel*, in rosso: ovvero, l'errore medio è quantificabile in X=3.48m e Y=3.81m, cioè per un'area minima ampia mediamente 13.25m^2. Ricordiamo, però, che il posizionamento informatico del *pixel* può avvenire con un'ulteriore precisione di ¼ di *pixel*: la precisione areale teorica quindi può ridursi ad un quarto (3.3m^2).

TIPO DI TRASFORMAZIONE: Affine del 1.o Ordine - DIRETTA:
A = 0.397824719196355 D = -0.003126001375707
B = -0.004884766019615 E = 0.385452243847252
C = 290153.770567099160000 F = 2792592.47246507040
RMS Trasformazione diretta = 5.16761875 (X=3.48243827,Y=3.81797161)

Il calcolo delle nostre due superfici ha pertanto questa precisione media:
10.292m^2 ±13.25m^2 per la porzione a Sud di riempimento ed in rilevato.
2.410m^2 ±13.25m^2, per la porzione al centro del riempimento in versante, senza considerare la riduzione di un quarto del *pixel* citata poco sopra, per un totale di superficie impegnata dal riempimento di circa 12.702m^2 ±13.25m^2.
Nella Tabella che segue riassumiamo le volumetrie dei materiali immessi in cava Monti:

Porzione	*Superficie m^2*	*Prof. media*	*Volume m^3*	*Rilevato*	*Volume ril m^3*
Centro	2.410	-	14.460	-	-
Sud	10.292	9m	92.628	2.0m	20.584
Totale	12.702	-	107.088	-	127.672

I materiali complessivamente conferiti in Cava Monti occupano circa 127.672 metri cubi, di cui 39.810 metri cubi già immessi stimati prima del 1990 ed i restanti 87.862 metri cubi immessi dal 1990 ad oggi. Riassumiamo ancora con la quantificazione dei metri cubi in tonnellate di materiali conferiti, sulla base della tipologia dei materiali estratti durante i nostri carotaggi:

Anno	*Metri cubi*	*Peso spec.*	*tonnellate*
Al 1990	39.810	2 tonn/mc	79.620
Al 2013	87.862	2.5tonn/mc	219.655
Totale	**127.672**	-	**299.275**

In Cava Monti sono stati pertanto immessi circa 299.275 tonnellate di materiale di riempimento che in tutti i nostri sondaggi, previa analisi, sono poi risultati essere dei Rifiuti, anche Speciali Pericolosi.

Non è possibile stabilire dalle foto aeree l'ordine temporale di immissione dei due principali tipi di rifiuti: le batterie e le scorie di pirite, che a nostro avviso, essendo dislocati in luoghi separati, possono essere anche contemporanei e comunque per la quasi totalità, dopo il 1990.

Quantificazione dei rifiuti speciali pericolosi

Di tutti questi rifiuti, 299.275 tonnellate, è possibile quantificare quanti siano tra questi riconducibili a Rifiuti Speciali Pericolosi. Per far ciò, riprendiamo gli orizzonti stratigrafici entro i quali sono stati rinvenuti i campioni poi classificati alle analisi come Rifiuti Speciali Pericolosi e ne calcoliamo approssimativamente la loro distribuzione areale ed il loro spessore.

Porzione	*[12]Superficie m^2*	*Spessore medio*	*Tonnellate Rifiuti Speciali Per.*
Centro	700	6m	10.500
Sud	7.200	6m	108.000
Totale	**7.900**	-	**118.500**

In Cava Monti, delle circa 299.275 tonnellate di materiale di riempimento immesso, in gran parte rifiuti, almeno 118.500 tonnellate sono riconducibili a Rifiuti Speciali Pericolosi.

Calcolo teorico di percolato prodotto.

In un invaso oggetto di riempimento come questo, ed in presenza anche di una gran quantità di materiali fini inerti immessi, ovvero non in presenza di rifiuti solidi urbani o assimilabili ad essi, ma

[12] Viene ridotta di un 30%

in presenza di rifiuti di origine industriale, la quantificazione teorica di percolato prodotto è difficile. Ricordiamo comunque che i quantitativi di percolato risultano direttamente proporzionali ai volumi d'acqua disponibili nell'intero sistema. Quest'acqua è costituita:

1. dal contenuto di umidità dei rifiuti (se presente);
2. dagli apporti esterni (meteorici e di infiltrazione laterale);
3. quale prodotto dei processi stessi (idrolisi, acidificazione, acetogenesi e metanogenesi).

Il bilancio idrologico nel corpo di una discarica (nel nostro caso di un invaso ex Cava) viene determinato dai seguenti tassi di apporto/perdita (Blight, 1989):

$$W + B + P + S = E + G + L + V$$

con:

W = contenuto d'acqua presente all'origine nei rifiuti
B = acqua prodotta dai processi biochimici
P = precipitazioni
S = acqua di infiltrazione (anche laterale)
E = evapotraspirazione
G = vapore acqueo dei gas
L = percolato
V = acqua di ruscellamento che non si infiltra nei rifiuti

Per quanto riguarda la ex Cava Monti, data la qualità pressoché inerte ed industriale dei materiali immessi come riempimento negli anni (parametri W, B e G) e la varietà di tipologia dell'infiltrazione, anche laterale e di ruscellamento (parametri S e V), riteniamo qui opportuno calcolare la quantità di percolato prodotto sulla base di dati riferiti a questi parametri certi che poi, di fatto, rappresentano la maggior causa di produzione dello stesso:

1. valori delle precipitazioni medie su base mensile e annuale (parametri P, E);
2. età del conferimento materiali;
3. grado di compattazione dei materiali.

E' noto infatti che osservazioni su discariche esistenti dimostrano come la percentuale maggiore di percolato prodotto sia legata al valore delle precipitazioni nella misura media del 17%: percentuali di percolato inferiori al 10% rispetto al totale delle precipitazioni annue si riferiscono a discariche relativamente "giovani", mentre superiori al 25% si riferiscono a discariche in attività da diversi anni.
Inoltre, gli aspetti della gestione dell'impianto che possono avere influenza sulla quantità del percolato prodotto, riguardano, ad esempio, il livello di compattazione dei rifiuti (studi effettuati su 20 diverse discariche in Germania hanno messo in evidenza come, a parità di precipitazioni annue si abbia una minore (15-25%) o maggiore (25-50%) produzione di percolato a seconda che i rifiuti siano stati altamente compattati oppure solo compressi dal transito degli automezzi (Ehrig H.J.,1984)).

Sulla base di quanto detto, tenuto conto delle precipitazioni medie annue calcolate dagli annali idrologici nell'arco di tempo 1928–1996, per le stazioni pluviometriche più vicine (Maddaloni) ed interpolate (904 mm annui, arrotondato a 900), e tenuto conto di una buona compattazione dei materiali (data la loro tipologia e peso), possiamo stabilire orientativamente che la quantità di percolato che ci si aspetta da questa ex Cava, in un anno, è al massimo il 10% della media delle

precipitazioni annue, ovvero 90 mm per metro quadrato di superficie interessata, all'anno, che corrispondono a 0.09 m^3 di percolato prodotto per metro quadro di superficie, che corrispondono a 90 litri (o kg se approssimiamo il peso del percolato a quello dell'acqua) di percolato per metro quadrato, all'anno.
Tenuto conto che la nostra ex Cava impegna complessivamente una superficie di circa 12.700 metri quadrati, il percolato stimato prodotto sarà al massimo di:

Ex Cava Monti: 12.700m^2 Percolato stimato: 1.270 tonn/anno

A partire dal 1990, sino al 2013 compresi, il percolato teorico che si è prodotto entro l'invaso di Cava Monti è di circa 30.480 tonnellate che può sfuggire, se non estratto, sia lateralmente sia alla base dell'invaso, dato che non vi è alcuna protezione delle matrici ambientali presso l'invaso dell'ex Cava Monti.

E' stato dimostrato, dal rilevamento di concentrazioni di Manganese eccezionalmente elevate nel Piezometro al margine dell'ex Cava, che tale percolato già RAGGIUNGE la falda acquifera sottostante la Cava e va pertanto arrestato con tecniche di confinamento artificiale onde evitare il perpetrasi della contaminazione. Inoltre, per una messa in sicurezza d'emergenza, è necessario ricoprire l'intera area con adeguato[13] Capping e provvedere alla regimazione delle acque meteoriche. Per quanto riguarda il gas prodotto, si consiglia un particolare drenaggio in profondità, per il corretto convogliamento in impianto di trattamento e abbattimento.

il CT dei PP.MM.
dr. geol. Giovanni Balestri

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA CAMPANIA
GIOVANNI BALESTRI N° 704

[13] Ricordiamo i grandi processi esotermici nell'ammasso rifiuti.

ALLEGATI

Campione GPS660 – Rapporto di Prova n.1334-1/13

Campione GPS661 – Rapporto di Prova n.1334-2/13

Campione GPS662 – Rapporto di Prova n.1334-4/13

Campione GPS663 – Rapporto di Prova n.1334-7/13

Campione GPS664 – Rapporto di Prova n.1334-6/13

Campione GPS665 – Rapporto di Prova n.1334-5/13

Campione GPS670/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-1/14

Campione GPS670/-11.8m - Rapporto di prova n. 89-2/14

Campione GPS672/-8.6m - Rapporto di prova n. 89-3/14

Campione GPS672/-9.8m - Rapporto di prova n. 89-4/14

Campione GPS673/-10.5m - Rapporto di prova n. 89-5/14

Campione GPS675 – Rapporto di Prova n.126-1/14

Campione GPS669/1 – Rapporto di Prova n.126-3/14

Campione GPS669/2 – Rapporto di Prova n.193-2/14

Campione GPS698 – Rapporto di Prova n.193-1/14

Campione GPS700 e 700B – Rapporto di Prova n.292/14

Elenco Particelle Catastali entro le quali interdire l'utilizzo dei pozzi.

Fg.18:
198.172.5024.272.273.173.66.132.214.215.216.217.25.26.27.28.91.231.205.5006.89.90.252.225.11
1.28.244.242.5051.5052.501.502.250.251.229.230.29.5053.209.210.211.196.76.77.248.249.241.24
3.245.226.227.253.140.141.72.71.237.238.239.240.254.235.236.161.110.232.255.268.291.65.31.84
.5015.5014.62.

Fg.19:
97.147.98.148.5001.5002.5003.5004.56.129.130.131.132.133.29CavaMonti.5033.5041.5035.168.4
7.194.208.210.302.197.89.503.83.243.244.49.5039.44.112.45.46.121.184.266.180.5029.128.175.17
7.178.270.340.348.234*.61*.

Fg.32:
411.5125.5126.5127.5092.240.31.219.222.409.410.218.168.168.244.245.241.242.246.291.293.507
2.5073.5074.5057*.340*.22.224.225.298.5110.5111.5112.299.389.5005.5006.5007.5008.

Fg.33:
5139.5021.5088.5145.5144.5023.84.5019.5086.5147.5148.5149.5152.5017.89.224.209.210.170.6.8
.91.5011.5012.5013.11*.202*.5005.238.9*.10.225.226.227.228.229.230.231.72.5020.25*.106*.

(*) particelle coinvolte parzialmente.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **660 – Solido da fumarola** (test 12°C, aria intorno 26°C)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: forte odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	71		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	57		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	6.8		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	6479		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	11		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	1.1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	< 0.5		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	15		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	9		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	50		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	36		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 0.5		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	< 0.5		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.5		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	78		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	83		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	10720		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	0.008		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	0.008		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 18882

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005		0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005		0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	Presente da quantificare		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	24		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Gressi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01		0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	44		-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA N° 1590

nente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di
Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.
licazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni.
servato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **661 – Solido da fumarola** (test 12°C, aria intorno 26°C)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	62		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	56		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	7.3		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	290		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	12		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	6.7		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	0.7		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	5		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	14		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	90		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	24		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 0.5		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	1.9		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.8		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	91		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	78		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	755		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come pervenne al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Gressi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 136325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE A	LIMITE B	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005		0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005		0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

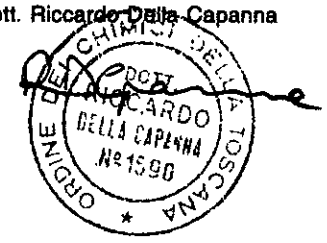
Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01		0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	< 10		-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna



Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490466 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **663 – Materiale di scavo fossa lato est scoria** (odore di fumarola)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: leggero odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	78		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	65		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	7.5		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	3790		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	263		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	2.3		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	30		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	27		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	199		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	16770		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	907		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	0.6		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	10		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.7		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	125		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	373		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	36		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005		0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005		0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005		1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005		10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO ± U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01	0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	< 10	-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo della Sapanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA Nº 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-4/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **662 – Acqua superficiale da pozza fondo cava Nord**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	6.9		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	615		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	57		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	360		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	1.2		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	10		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	85		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	0.12		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 1		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	400		200	UNI 10510:1986
MANGANESE	µg(Mn)/l	240		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	1.5		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	3.4		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	30		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-4/13 DEL 10/01/14

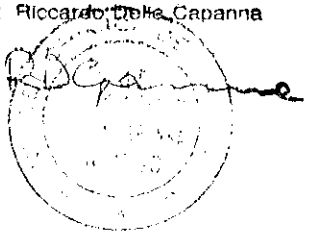
PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE(1)	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In rietto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Dalle Capanna



Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova [illegible] e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente [illegible] laboratorio. [illegible] campione è sottoposto alle prove come pervenuto al Laboratorio. [illegible]

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-5/13 DEL 10/01/14

Committente	Geol. Giovanni Baiestri		
Campione	665 – Acqua pozzo contadino		
Punto di prelievo	monte idrogeologico ex Cava Monti		
Data campionamento	19.12.13	Responsabile campionamento	Geol. Giovanni Baiestri
Campionamento	la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio		
Data consegna in laboratorio	21.12.13	Data inizio analisi	02.01.14
		Data fine analisi	10.01.14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE*	METODO ANALITICO
pH					
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA					
CLORURI					
FLUORURI					
NITRATI		193			
NITRITI					
SOLFATI					
AMMONIO					
CADMIO					
CROMO TOTALE		1			
FERRO					
MANGANESE		52			
NICHEL					
PIOMBO					
RAME					
ZINCO		60			
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI					
BENZENE					
ETILBENZENE					
STIRENE					
TOLUENE					
PARA-XILENE					

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-5/13 DEL 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE(1)	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 – 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490466 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato
ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana
L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-8/13 DEL 10/01/14

Committente:	**Geol. Giovanni Balestri**
Campione:	**Guaina nera gommosa**
Punto di prelievo:	**Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**
Data campionamento:	19/12/13 Responsabile campionamento: **Geol. Giovanni Balestri**
Campionamento:	la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio
Data consegna in laboratorio	21/12/13 Data inizio analisi 09/01/14 Data fine analisi **10/01/14**

Il campione in esame risulta costituito da frammenti di guaina di gomma nera probabilmente di recupero

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Il presente [illegible] per 10 anni.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-1/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **670 -9.8metri – Materiale derivante da carotaggio**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	5.1		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	7710		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	2102		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	266		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	70		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	463		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	238300		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	561		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	26633		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	6027		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	2.8		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	133		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	70		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	3084		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	79		50	750	UNI EN 14039:2005

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-2/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **670 -11.8 metri – Materiale derivante da carotaggio**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	4.4		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	2156		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	277		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	25		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	62		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	92		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	246420		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	9.2		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	231		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	25411		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	4928		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	3.1		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	169		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	22		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	924		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	14		50	750	UNI EN 14039:2005

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente

RAPPORTO DI PROVA N. 89-3/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: 672 -8.6 metri – Materiale derivante da carotaggio

Punto di prelievo: Discarica Monti in Maddaloni – Caserta

Data campionamento: 30.01.14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31.01.14 Data inizio analisi: 31.01.14 Data fine analisi: 31.01.14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE A	LIMITE B	METODO ANALITICO
pH						
ALLUMINIO						
ARSENICO						
BERILLIO		< 1				
CADMIO		199				
COBALTO		61				
CROMO TOTALE		383				
FERRO		168660				
MERCURIO		2				
NICHEL		138				
PIOMBO		2558				
RAME						
SELENIO		6.1				
STAGNO		782				
TALLIO		< 1				
VANADIO		89				
ZINCO		2453				
IDROCARBURI PESANTI (C>12)		23				

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-4/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **672 -9.8 metri – Materiale derivante da carotaggio**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	4.3		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	10466		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	416		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	186		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	57		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	401		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	272400		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	115		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	35842		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	1290		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	1.4		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	692		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	86		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	2007		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	42		50	750	UNI EN 14039:2005

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Gepanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA GEPANNA
N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Gressi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 049 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-5/14 DEL 07/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **673 -10.5 metri – Materiale derivante da carotaggio**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 30/01/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 31/01/14 Data inizio analisi: 31/01/14 Data fine analisi: 31/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
pH	-	6.3		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
ALLUMINIO	mg/kg ss	19146		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met. 3050-B
ARSENICO	mg/kg ss	43		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	< 1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	33		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
COBALTO	mg/kg ss	28		20	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3140
CROMO TOTALE	mg/kg ss	< 5		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
FERRO	mg/kg ss	70307		-	-	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150 A
MERCURIO	mg/kg ss	28		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	28		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	13473		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	57		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 1		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	< 5		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	< 1		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-A
VANADIO	mg/kg ss	31		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	155		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	3391		50	750	UNI EN 14039:2005
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394480468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

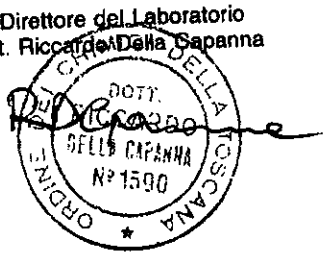
Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 89-5/14 DEL 07/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1		-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1		0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1		5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
SOMMATORIA IPA	mg/kg ss			-	-	-
PCB	mg/kg ss	0,25		0.06	5	UNI EN 12766-1:2001

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna



Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato
ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana
L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 126-1/14 DEL 28/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **675 – Acqua di pozzo**

Punto di prelievo: **Sud di Di Nuzzo**

Data campionamento: 13/02/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 14/02/14 Data inizio analisi: 14/02/14 Data fine analisi: 28/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	7.1		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	955		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	76		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	900		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	96		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	< 10		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	129		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	< 0.05		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
ARSENICO	µg(As)/l	3.5		10	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 5		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	< 10		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	< 5		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	< 2		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	6.9		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	< 10		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come pervenne al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 136325 - Iscrizione R.I. Lucca 19862

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 126-1/14 DEL 28/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE(1)	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 126-3/14 DEL 28/02/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **Acqua di pozzo**

Punto di prelievo: **piezometro 669 ex Cava Monti**

Data campionamento: 13/02/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 14/02/14 Data inizio analisi: 14/02/14 Data fine analisi: 28/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	7.0		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	1874		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	460		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	1200		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	< 0.5		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	150		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	187		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	0.14		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
ARSENICO	µg(As)/l	5.1		10	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 5		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	**1000**		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	**8400**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	< 2		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	4.9		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	< 10		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81486 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 126-3/14 DEL 28/02/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1500

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
[illegible] Via 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
[illegible] - www.cba-ahel's.it
[illegible]

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato
ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1085
[illegible]

RAPPORTO DI PROVA N. 193-2/14 **DEL 12/03/14**

Committente	Geol. Giovanni Balestri		
Campione	Acqua di pozzo		
Punto di prelievo	piezometro 669 ex Cava Monti		
Data campionamento	05.03.14	Responsabile campionamento	Geol. Giovanni Balestri
Campionamento	la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio		
Data consegna in laboratorio	06.03.14	Data inizio analisi 06/03/14	Data fine analisi 12/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE*	METODO ANALITICO
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	[illegible]	356			[illegible]
ARSENICO	µg/L	14		[illegible]	[illegible]
FERRO	µg/L	1500		[illegible]	[illegible]
MANGANESE	µg/L	13000		[illegible]	[illegible]
ZINCO	µg/L	< 10		[illegible]	[illegible]

[illegible]

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

[illegible]

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 18662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 193-1/14 DEL 12/03/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **698 – Acqua di pozzo**

Punto di prelievo: **valle idrogeologico ex Cava Monti**

Data campionamento: 05/03/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 06/03/14 Data inizio analisi: 06/03/14 Data fine analisi: 12/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	7.2		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	964		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	60		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	1060		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	14.6		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	< 10		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	68		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	0.09		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
ARSENICO	µg(As)/l	2.6		10	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 5		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	20		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	**740**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	< 5		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	< 5		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	< 10		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 193-1/14 DEL 12/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE(1)	METODO ANALITICO
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-			-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1		0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1		1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-			-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1		810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1		60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1		0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1		0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. – via G.B. Vico, 22 – 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 – Fax 0584 783235 – info@cba-analisi.it – www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 – CCIAA Lucca REA 138325 – Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 292/14 DEL 31/03/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **Acque di pozzo 700B, 700 e Monti**

Punto di prelievo: -

Data campionamento: 25/03/14 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 26/032/14 Data inizio analisi: 26/03/14 Data fine analisi: 31/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO Camp. 700B	RISULTATO Camp. 700	RISULTATO Camp. Monti	LIMITE[1]
pH	-	7.1	-	-	-
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	1060	950	1280	-
CLORURI	mg(Cl)/l	124	-	-	-
FLUORURI	µg(F)/l	1100	-	-	1500
NITRATI	mg(NO3)/l	46	-	-	-
NITRITI	µg(NO2)/l	< 10	-	-	500
SOLFATI	mg(SO4)/l	150	-	-	250
AMMONIO	mg(NH4)/l	< 0.05	-	-	-
ARSENICO	µg(As)/l	0.6	2.3	4.7	10
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5	-	-	5
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 5	-	-	50
FERRO	µg(Fe)/l	< 10	< 10	< 10	200
MANGANESE	µg(Mn)/l	< 5	200	4700	50
NICHEL	µg(Ni)/l	< 2	-	-	20
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1	-	-	10
RAME	µg(Cu)/l	< 5	-	-	1000
ZINCO	µg(Zn)/l	70	-	-	3000
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-				-
BENZENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	50
STIRENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	25
TOLUENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	15
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	10

Il presente certificato è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.
Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni.
Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato
ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana
L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 292/14 DEL 31/03/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO Camp. 670B	RISULTATO Camp. 670	RISULTATO Camp. Monti	LIMITE(1)
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-				-
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.5
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.15
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.5
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.5
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.1
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-				-
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	810
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	60
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.15
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

Il presente certificato è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.
Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni.
Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

LEGIONE CARABINIERI CAMPANIA
Stazione di Maddaloni
- Via Appia 210 - ☎ 0823/207800 -

LEGIONE CARABINIERI CAMPANIA
Compagnia di Maddaloni
Nucleo Operativo e Radiomobile
- Via Appia 210 - ☎ 0823/207800 -

Nr. 36/329-12/2013 di Prot.Arma

Maddaloni, 21 Gennaio 2014

OGGETTO: Proc. Pen. 8943/13 R.G.N.R. mod. 44 – Trasmissione atti di indagine –

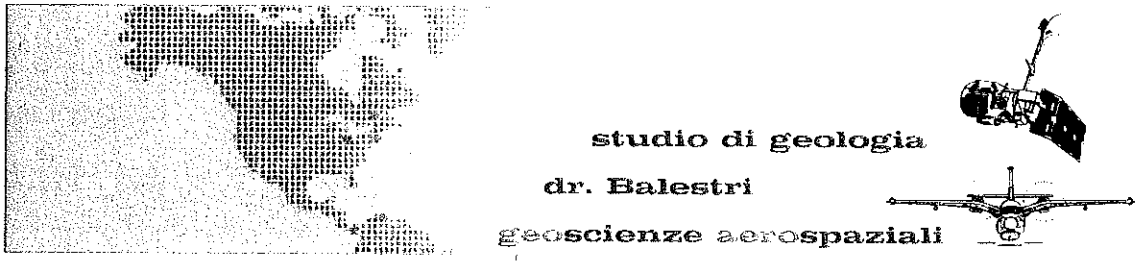
ALLA PROCURA DELLA REPUBBLICA DI
-Presso il Tribunale di-
(SS.PP. Dr. G. Urbano – Dr.ssa F. D'Amodio)
SANTA MARIA C.V.

Si trasmette in allegato, la relazione redatta dal Dr. Geol. Giovanni Balestri circa l'attività di indagine tecnica svolta sulla Cava Monti di Maddaloni.

IL COMANDANTE
(M.A.s.UPS Antonio Coppola)

IL COMANDANTE
(Ten. Luca D'Alessandro)

PROCURA DELLA REPUBBLICA
Presso il Tribunale di Santa Maria C.V.



Seconda integrazione alla Consulenza Tecnica, censimento pozzi presso aree ex Cava Monti, Maddaloni e S.Marco Evangelista (CE).

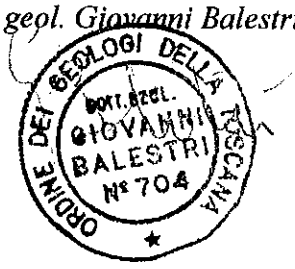
Riferimenti:

Incarico del 19/12/13
per il ***Proc. n. 2705/14 rgnr/21***
già Proc. n. 8943/13 mod.44
integrazione del 05/05/14

P.M. Dr.ssa Federica D'Amodio
P.M. Dr. Giacomo Urbano

Il Consulente Tecnico:

dr. geol. Giovanni Balestri



Firenze, 08 Maggio 2014

Rev. 01

I – 50139 firenze
tel. +39 0584 783235
cell. +39 335 6498081
giovanni.balestri@alice.it

A seguito di integrazione del 05/05/14, nei giorni 05 e 06 Maggio 2014 nell'area indicata[1] alle pagg. 46-47-48 della Relazione ex Cava Monti datata 31 Marzo 2014 (depositata il 02/04/14), è avvento il sopralluogo ed il censimento dei singoli pozzi (sia uso agricolo sia uso domestico/commerciale) presenti.

Dalla Relazione del 31/03/14:

""""""""""La diffusione dei contaminanti in falda

Il gradiente idraulico ***i*** naturale nell'area di studio è stato calcolato attraverso la campagna di rilevamento piezometrico del 25 marzo, dove i due pozzi correlati sono stati il Piezometro Monti (GPS669) e il pozzo GPS700, con una differenza di livello piezometrico di 0.51m e una distanza in linea d'aria di **386m**: ***i*** = 0.00132. Per la porosità efficace (n) media dei terreni in oggetto, è stata assunta utilizzando l'abaco di Eckis che correla tale parametro alla granulometria del terreno (da bibliografia) n = 0.20.

$V = k \cdot i / n = 5.7$ cm/giorno

che corrispondono a 20.8m l'anno di spostamento naturale verso la direzione di flusso, non considerando i movimenti dinamici della falda causati dai pompaggi in zona, ad esempio dai contadini per irrigare i campi; ovvero la contaminazione si sposta naturalmente di 104 metri ogni 5 anni: questo vuol dire che l'area interessata dalla contaminazione dopo 100 anni[2] è rappresentata da un *plumen* di contaminazione con un asse lungo 2080m verso valle idrogeologico, che rappresenta l'area di rischio reale e diretto. Non abbiamo considerato la densità e la viscosità dei contaminanti che, nel caso ad es. dei solventi clorurati, a queste condizioni, possono essere ormai confrontabili con quelle dell'acqua di falda.

Riassumendo, considerando una contaminazione diretta della falda, a partire ad esempio dal 1990, i contaminanti dopo 24 anni (cioè sino al 2013 compreso) hanno raggiunto in teoria un'area distante dal margine esterno di Cava Monti sul lato a valle idrogeologico (direzione Sud Ovest), <u>di circa 499.2m lineari</u>. Di seguito il calcolo teorico spaziale del *plumen* della contaminazione e dell'interferenza (area in rosso con al centro la ex Cava Monti, area gialla):

[1] Riportiamo la Relazione qui di seguito.
[2] Valore di solito indicato a garanzia delle generazioni successive.

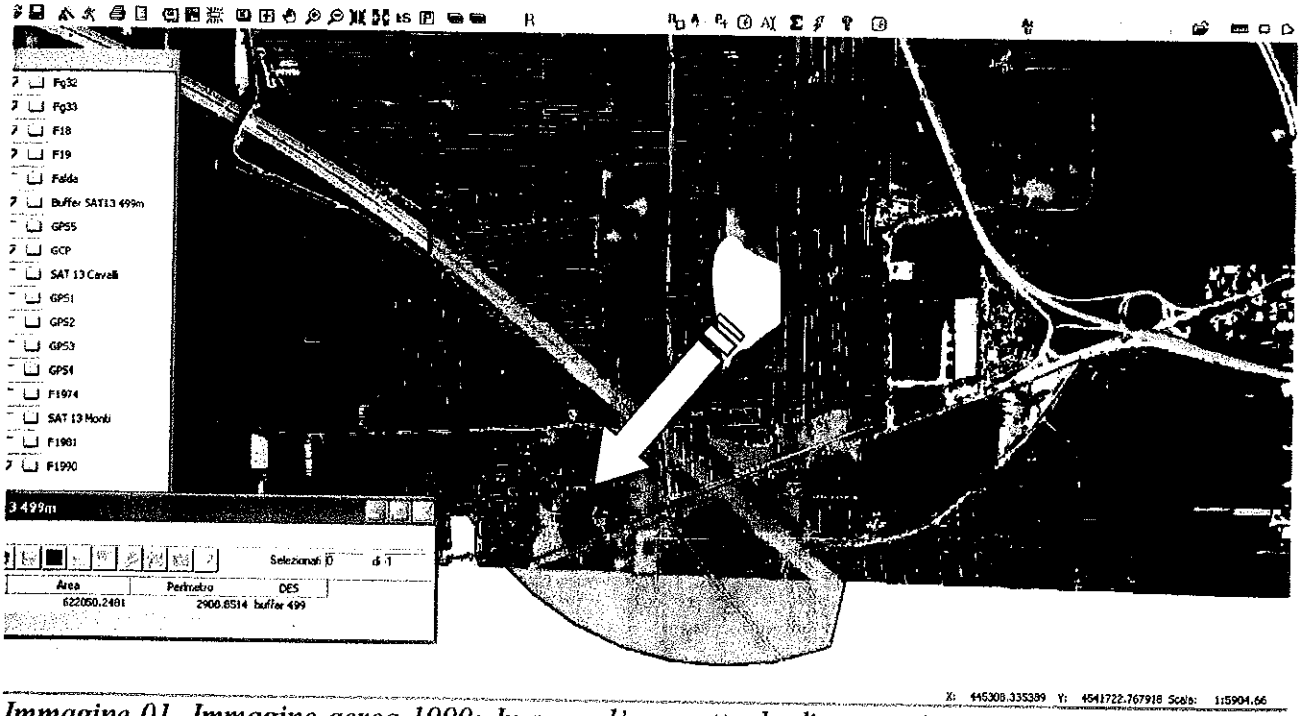


Immagine 01. Immagine aerea 1990: In rosso l'area attuale di contaminazione teorica della falda acquifera nell'intorno e a valle idrogeologico di Cava Monti, con le particelle catastali interessate

Con una freccia bianca si indica la direzione principale di flusso teorico dell'acquifero.

Con questi dati, la *potenziale* teorica contaminazione di diffusione dei contaminanti in falda, con origine la Cava Monti, al 2013 compreso, raggiunge un'area (qui in rosso) di circa 622.000 metri quadrati, ovvero 62.2 ettari, compresa anche l'area di Cava Monti interessata dai materiali ivi immessi (12.700m^2).

Per avvallare i risultati idrodinamici, avviamo l'Analisi del Rischio onde capire quanto questi contaminanti siano effettivamente responsabili di un danno verso la salute dell'uomo, degli animali e delle colture nell'area ora indicata in 62 ettari. Inoltre l'Analisi del rischio descritta più avanti, ci confermerà la contaminazione in atto, trasformandola così da "*potenziale*" a "*reale*".

Il sopralluogo di questi 60.93 ettari è durato due giorni e si è concretizzato con la memorizzazione delle singole coordinate di tutti i pozzi incontrati. I punti GPS acquisiti il 05/05/14 sono i seguenti:

Grid: UTM - Datum: WGS 84

Header	GPSName	Date	Type	Position	Altitude
Waypoint	708	05-MAG-14 9:32:08	User Waypoint	33 T 446353 4541631	47 m
Waypoint	709	05-MAG-14 9:39:10	User Waypoint	33 T 446375 4541674	45 m
Waypoint	710	05-MAG-14 9:57:40	User Waypoint	33 T 446245 4541683	54 m
Waypoint	711	05-MAG-14 10:20:58	User Waypoint	33 T 445817 4541571	42 m
Waypoint	712	05-MAG-14 11:04:50	User Waypoint	33 T 445876 4541387	46 m
Waypoint	713	05-MAG-14 11:28:09	User Waypoint	33 T 446277 4541549	45 m
Waypoint	714	05-MAG-14 11:36:00	User Waypoint	33 T 446309 4541532	52 m
Waypoint	715	05-MAG-14 12:50:50	User Waypoint	33 T 445954 4541543	49 m
Waypoint	716	05-MAG-14 14:54:53	User Waypoint	33 T 446315 4541909	46 m
Waypoint	717	05-MAG-14 14:56:00	User Waypoint	33 T 446280 4541893	45 m
Waypoint	718	05-MAG-14 15:03:20	User Waypoint	33 T 446076 4541864	47 m
Waypoint	719	05-MAG-14 15:05:24	User Waypoint	33 T 446065 4541944	46 m
Waypoint	720	05-MAG-14 15:08:53	User Waypoint	33 T 446076 4542020	46 m
Waypoint	721	05-MAG-14 15:12:16	User Waypoint	33 T 446082 4542170	48 m
Waypoint	722	05-MAG-14 15:12:51	User Waypoint	33 T 446116 4542157	47 m
Waypoint	723	05-MAG-14 15:14:07	User Waypoint	33 T 446066 4542186	46 m
Waypoint	724	05-MAG-14 15:15:15	User Waypoint	33 T 446068 4542214	46 m
Waypoint	725	05-MAG-14 15:17:13	User Waypoint	33 T 446085 4542233	49 m

Header	GPSName	Date	Type	Position	Altitude
Waypoint	726	05-MAG-14 15:24:26	User Waypoint	33 T 446313 4542115	48 m
Waypoint	727	05-MAG-14 15:25:06	User Waypoint	33 T 446329 4542103	48 m
~~Waypoint~~	~~728~~	~~05-MAG-14 15:26:53~~		~~33 T 446397 4542077~~	~~48 m~~
Waypoint	729	05-MAG-14 15:50:55	User Waypoint	33 T 445946 4542086	49 m
Waypoint	730	05-MAG-14 15:53:48	User Waypoint	33 T 445878 4542160	53 m
Waypoint	731	05-MAG-14 15:54:30	User Waypoint	33 T 445868 4542193	52 m
Waypoint	732	05-MAG-14 15:55:00	User Waypoint	33 T 445877 4542204	50 m
~~Waypoint~~	~~733~~	~~05-MAG-14 15:56:38~~		~~33 T 445856 4542263~~	~~50 m~~
~~Waypoint~~	~~734~~	~~05-MAG-14 15:59:15~~		~~33 T 445731 4542236~~	~~53 m~~
Waypoint	735	05-MAG-14 16:02:20	User Waypoint	33 T 445732 4542102	52 m
Waypoint	736	05-MAG-14 16:07:15	User Waypoint	33 T 445941 4541992	49 m
Waypoint	737	05-MAG-14 16:12:14	User Waypoint	33 T 445836 4542144	49 m
Waypoint	738	05-MAG-14 16:37:36	User Waypoint	33 T 445818 4541803	44 m
~~Waypoint~~	~~739~~	~~05-MAG-14 16:43:03~~		~~33 T 445679 4541680~~	~~42 m~~
Waypoint	740	05-MAG-14 16:47:57	User Waypoint	33 T 445718 4541918	47 m
Waypoint	741	05-MAG-14 16:48:25	User Waypoint	33 T 445699 4541934	47 m
Waypoint	742	05-MAG-14 16:49:52	User Waypoint	33 T 445754 4541880	46 m
Waypoint	743	05-MAG-14 16:51:09	User Waypoint	33 T 445798 4541829	46 m
Waypoint	744	05-MAG-14 17:35:45	User Waypoint	33 T 446054 4541281	43 m
~~Waypoint~~	~~745~~	~~05-MAG-14 18:02:23~~		~~33 T 446376 4541366~~	~~42 m~~
Waypoint	746	05-MAG-14 18:10:29	User Waypoint	33 T 445911 4541471	40 m
Waypoint	747	05-MAG-14 18:12:45	User Waypoint	33 T 445958 4541451	42 m

Questi 40 punti corrispondenti a 40 pozzi incontrati durante l'attento sopralluogo, sono così distribuiti nello spazio:

Immagine 02. Immagine satellitare: in rosso l'area attuale di contaminazione teorica della falda acquifera nell'intorno e a valle idrogeologico di ex Cava Monti, in blu i pozzi oggetto di sequestro.

Come si può osservare, cinque pozzi vengono scartati (in verde nell'immagine sopra 728-733-734-739-745) perché ricadenti al di fuori dell'area oggetto della contaminazione teorica, per un totale di 35 pozzi rimanenti. A questi si aggiungono i tre pozzi da noi già campionati durante la Consulenza Tecnica (in elenco sotto indicati con C, si veda la Relazione ex Cava Monti) e denominati GPS665, GPS698, GPS700, per un totale di 38 pozzi.

L'elenco sopra è aggiornato di conseguenza:

Pozzo	GPS	Data	Uso	Posizione	Alt.	F./P.
Waypoint1	665C	19-DIC- 13 16:40:22	agricolo	33 T 446402 4542002	45 m	19/270
Waypoint2	698C	06-MAR-14 14:57:15	agricolo	33 T 446152 4541871	40 m	19/132
Waypoint3	700C	25-MAR-14 12:26:26	commerciale	33 T 445947 4541549	41 m	Lancia
Waypoint4	708	05-MAG-14 9:32:08	commerciale	33 T 446353 4541631	47 m	Marmi
Waypoint5	709	05-MAG-14 9:39:10	commerciale	33 T 446375 4541674	45 m	Esso
Waypoint6	710	05-MAG-14 9:57:40	commerciale	33 T 446245 4541683	54 m	Renault
Waypoint7	711	05-MAG-14 10:20:58	commerciale	33 T 445817 4541571	42 m	Bingo
Waypoint8	712	05-MAG-14 11:04:50	commerciale	33 T 445876 4541387	46 m	Tende
Waypoint9	713	05-MAG-14 11:28:09	commerciale	33 T 446277 4541549	45 m	mezzi
Waypoint10	714	05-MAG-14 11:36:00	commerciale	33 T 446309 4541532	52 m	mezzi
Waypoint11	715	05-MAG-14 12:50:50	commerciale	33 T 445954 4541543	49 m	ponteg.
Waypoint12	716	05-MAG-14 14:54:53	agricolo	33 T 446315 4541909	46 m	19/112
Waypoint13	717	05-MAG-14 14:56:00	agricolo	33 T 446280 4541893	45 m	19/128
Waypoint14	718	05-MAG-14 15:03:20	agricolo	33 T 446076 4541864	47 m	19/134
Waypoint15	719	05-MAG-14 15:05:24	agricolo	33 T 446065 4541944	46 m	18/91
Waypoint16	720	05-MAG-14 15:08:53	agricolo	33 T 446076 4542020	46 m	19/58/5001
Waypoint17	721	05-MAG-14 15:12:16	agricolo	33 T 446082 4542170	48 m	19/148
Waypoint18	722	05-MAG-14 15:12:51	agricolo	33 T 446116 4542157	47 m	19/5004
Waypoint19	723	05-MAG-14 15:14:07	agricolo	33 T 446066 4542186	46 m	18/214
Waypoint20	724	05-MAG-14 15:15:15	agricolo	33 T 446068 4542214	46 m	18/66
Waypoint21	725	05-MAG-14 15:17:13	agricolo	33 T 446085 4542233	49 m	19/147
Waypoint22	726	05-MAG-14 15:24:26	agricolo	33 T 446313 4542115	48 m	19/175
Waypoint23	727	05-MAG-14 15:25:06	agricolo	33 T 446329 4542103	48 m	19/176
Waypoint24	729	05-MAG-14 15:50:55	agricolo	33 T 445946 4542086	49 m	18/5006
Waypoint25	730	05-MAG-14 15:53:48	agricolo	33 T 445878 4542160	53 m	18/67
Waypoint26	731	05-MAG-14 15:54:30	agricolo	33 T 445868 4542193	52 m	18/62
Waypoint27	732	05-MAG-14 15:55:00	agricolo	33 T 445877 4542204	50 m	18/62
Waypoint28	735	05-MAG-14 16:02:20	agricolo	33 T 445732 4542102	52 m	18/232
Waypoint29	736	05-MAG-14 16:07:15	agricolo	33 T 445941 4541992	49 m	18/28
Waypoint30	737	05-MAG-14 16:12:14	agricolo	33 T 445836 4542144	49 m	18/67
Waypoint31	738	05-MAG-14 16:37:36	agricolo	33 T 445818 4541803	44 m	18/29
Waypoint32	740	05-MAG-14 16:47:57	agricolo	33 T 445718 4541918	47 m	18/210
Waypoint33	741	05-MAG-14 16:48:25	agricolo	33 T 445699 4541934	47 m	18/210
Waypoint34	742	05-MAG-14 16:49:52	agricolo	33 T 445754 4541880	46 m	18/29
Waypoint35	743	05-MAG-14 16:51:09	agricolo	33 T 445798 4541829	46 m	18/29
Waypoint36	744	05-MAG-14 17:35:45	agricolo	33 T 446054 4541281	43 m	33/101
Waypoint37	746	05-MAG-14 18:10:29	agricolo	33 T 445911 4541471	40 m	33/9
Waypoint38	747	05-MAG-14 18:12:45	agricolo	33 T 445958 4541451	42 m	33/9
Waypoint39		xx-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Caseificio	
Waypoint40		xx-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Vigilanza	

Il giorno 06 Maggio 2014 è avvenuto il secondo sopralluogo effettuato con l'ausilio dell'elicottero, per poter raggiungere quei luoghi di difficile accesso o con vegetazione folta ed avere una visione dall'alto dell'area dato che trattasi comunque di una superficie ampia.

Di seguito vediamo la traccia della zona sorvolata, in nero.

Immagine 03. Immagine satellitare con la traccia di volo dell'elicottero.

Dopo questo doppio sopralluogo, possiamo fare una prima distinzione fra i pozzi ad uso misto (commerciale/domestico) ed a uso agricolo.

A. Pozzi uso commerciale/domestico

1Waypoint3	700C	25-MAR-14 12:26:26	commerciale	33 T 445947 4541549	Concess. Lancia
2Waypoint4	708	05-MAG-14 9:32:08	commerciale	33 T 446353 4541631	Deposito Marmi
3Waypoint5	709	05-MAG-14 9:39:10	commerciale	33 T 446375 4541674	Distributore Esso
4Waypoint6	710	05-MAG-14 9:57:40	commerciale	33 T 446245 4541683	Concess. Renault
5Waypoint7	711	05-MAG-14 10:20:58	commerciale	33 T 445817 4541571	Royal Bingo
6Waypoint8	712	05-MAG-14 11:04:50	commerciale	33 T 445876 4541387	Fabbrica Tende
7Waypoint9	713	05-MAG-14 11:28:09	commerciale	33 T 446277 4541549	Macchine agric.
8Waypoint10	714	05-MAG-14 11:36:00	commerciale	33 T 446309 4541532	Macchine agric
9Waypoint11	715	05-MAG-14 12:50:50	commerciale	33 T 445954 4541543	Soc. ponteggi
10Waypoint39		08-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Caseificio
11Waypoint40		08-MAG-14	commerciale	33 T xx yy	Vigilanza

Le attività commerciali si trovano tutte lungo la S.S. 7 "Sannitica" e sono in parte ad Ovest ed in parte ad Est dell'attraversamento dell'autostrada, con questa successione di Pozzi (O-E): 711-712-700-715-713-714-710-709-708. Le attività più ad Ovest sono collegate all'acquedotto di Marcianise, con una portata minima, ma con alcune migliorie apportate da singoli privati, quelle più ad Est all'acquedotto di Maddaloni. Le attività a cavallo, invece, non sono raggiunte da alcuna rete acquedottistica.
Con questa premessa, in fase di sequestro, si dovrà accertare con precisione la presenza della fornitura dell'acquedotto comunale e la sua portata (anche in riferimento al periodo estivo). Questo per selezionare quelle attività che non possono fare a meno di utilizzare l'acqua del proprio pozzo anche per scopi alimentari (lavandini, docce, bar, cucina, eventuali abitazioni), non avendo a disposizione alcuna rete idrica comunale, unica per Legge preposta ad erogare l'acqua per scopi alimentari.

Ricordiamo a questo punto quanto descritto a pag.63 della Consulenza Tecnica sulle deroghe:

"*A- I pozzi possono essere utilizzati comunque per attività lavorative (ad. esempio antincendio) o igienico/sanitarie non alimentare (escluse quindi anche le docce)*"

Con questa deroga intendevamo precisare che se la rete idrica all'interno di ciascuna attività commerciale (asservita da rete idrica comunale) è ideata in modo tale da separare o rendere separabile le due provenienze dell'acqua (dal pozzo e dalla rete comunale), il pozzo può continuare ad essere utilizzato per soli scopi commerciali (ad esempio antincendio, lavaggio automezzi ed altro in cui l'acqua non venga a contatto diretto con l'uomo). Pertanto sarà cura della singola attività commerciale dimostrare che vi è la concreta fattibilità tecnica di erogare l'acqua nei bagni (lavandini), nelle docce, nelle attività alimentari (bar, ristoranti, cucine) solo se di esclusiva provenienza acquedottistica comunale che per Legge ne deve garantire la potabilità. Quindi tutte le eventuali cisterne, autoclavi di deposito temporaneo di quell'acqua da destinare all'utilizzo e consumo umano, non devono essere raggiunte (mescolate) da acqua del pozzo in questione.

"*C- Solo le analisi chimiche complete, sia in materia di norme ambientali, sia in materia (eventuale) di approvvigionamento per usi potabili, possono portare all'utilizzo completo di tutti i pozzi*".

Questo punto della Relazione specificava genericamente (uso commerciale o agricolo o domestico) la necessità di analisi chimiche complete nel rispetto delle normative vigenti. Nello specifico caso commerciale/domestico, un'analisi chimica completa con tutti i parametri di legge a norma e ripetuta nel tempo, potrà permettere di utilizzare l'acqua per uso umano (diretto – ingestione e indiretto - lavaggio).

B. Pozzi uso agricolo

I pozzi ad uso agricolo sono molti di più, si trovano dislocati in tre Fogli catastali (18, 19 e 33) e quindi ricadono non solo nel territorio comunale di Maddaloni, ma anche in quello di San Marco Evangelista.

						F/M
1Waypoint1	665C	19-DIC- 13 16:40:22	agricolo	33 T 446402 4542002	45 m	19/270
2Waypoint2	698C	06-MAR-14 14:57:15	agricolo	33 T 446152 4541871	40 m	19/132
3Waypoint12	716	05-MAG-14 14:54:53	agricolo	33 T 446315 4541909	46 m	19/112
4Waypoint13	717	05-MAG-14 14:56:00	agricolo	33 T 446280 4541893	45 m	19/128
5Waypoint14	718	05-MAG-14 15:03:20	agricolo	33 T 446076 4541864	47 m	19/134
6Waypoint15	719	05-MAG-14 15:05:24	agricolo	33 T 446065 4541944	46 m	18/91
7Waypoint16	720	05-MAG-14 15:08:53	agricolo	33 T 446076 4542020	46 m	19/58/5001
8Waypoint17	721	05-MAG-14 15:12:16	agricolo	33 T 446082 4542170	48 m	19/148
9Waypoint18	722	05-MAG-14 15:12:51	agricolo	33 T 446116 4542157	47 m	19/5004
10Waypoint19	723	05-MAG-14 15:14:07	agricolo	33 T 446066 4542186	46 m	18/214
11Waypoint20	724	05-MAG-14 15:15:15	agricolo	33 T 446068 4542214	46 m	18/66
12Waypoint21	725	05-MAG-14 15:17:13	agricolo	33 T 446085 4542233	49 m	19/147
13Waypoint22	726	05-MAG-14 15:24:26	agricolo	33 T 446313 4542115	48 m	19/175
14Waypoint23	727	05-MAG-14 15:25:06	agricolo	33 T 446329 4542103	48 m	19/176
15Waypoint24	729	05-MAG-14 15:50:55	agricolo	33 T 445946 4542086	49 m	18/5006
16Waypoint25	730	05-MAG-14 15:53:48	agricolo	33 T 445878 4542160	53 m	18/67
17Waypoint26	731	05-MAG-14 15:54:30	agricolo	33 T 445868 4542193	52 m	18/62
18Waypoint27	732	05-MAG-14 15:55:00	agricolo	33 T 445877 4542204	50 m	18/62
19Waypoint28	735	05-MAG-14 16:02:20	agricolo	33 T 445732 4542102	52 m	18/232
20Waypoint29	736	05-MAG-14 16:07:15	agricolo	33 T 445941 4541992	49 m	18/28
21Waypoint30	737	05-MAG-14 16:12:14	agricolo	33 T 445836 4542144	49 m	18/67
22Waypoint31	738	05-MAG-14 16:37:36	agricolo	33 T 445818 4541803	44 m	18/29
23Waypoint32	740	05-MAG-14 16:47:57	agricolo	33 T 445718 4541918	47 m	18/210
24Waypoint33	741	05-MAG-14 16:48:25	agricolo	33 T 445699 4541934	47 m	18/210
25Waypoint34	742	05-MAG-14 16:49:52	agricolo	33 T 445754 4541880	46 m	18/29
26Waypoint35	743	05-MAG-14 16:51:09	agricolo	33 T 445798 4541829	46 m	18/29

						F/M
27Waypoint36	744	05-MAG-14 17:35:45	agricolo	33 T 446054 4541281	43 m	33/101
28Waypoint37	746	05-MAG-14 18:10:29	agricolo	33 T 445911 4541471	40 m	33/9
29Waypoint38	747	05-MAG-14 18:12:45	agricolo	33 T 445958 4541451	42 m	33/9

L'ultima colonna a destra rappresenta il numero di Foglio e di Mappale della particella in cui ricade il pozzo censito (F/M).

Ricordiamo di nuovo quanto descritto a pag.63 della Consulenza Tecnica sulle deroghe:

"*B- I pozzi che pescano nella seconda falda (più profonda) e non sono in contatto diretto con la prima (più superficiale) possono essere impiegati per lo scopo agricolo, previo specifica certificazione, ma necessitano comunque di analisi come al punto C., se per un utilizzo alimentare (eventuale)*".

Con questa frase intendevamo sottolineare due aspetti, poi riscontrati meglio durante il sopralluogo:

- *profondità della pompa in foro e del foro stesso*: durante i nostri accertamenti analitici, è risultato che la falda acquifera interessata (intercettata) dai pozzi agricoli campionati ha una doppia collocazione, più superficiale e più profonda. La contaminazione ha raggiunto massicciamente la prima falda (più superficiale) ma è presente una diluizione in quei pozzi che pescano più in profondità, cioè anche dalla seconda falda. Non è stato possibile campionare esclusivamente la seconda falda e controllare se il suo confinamento con quella superficiale abbia efficacia tanto da isolare la contaminazione, ma i presupposti teorici ci sono.
Quindi, qualora il pozzo fosse denunciato al Genio Civile (Provincia) e vi fosse depositata una relazione geologica descrittiva della tecnica di perforazione, del rivestimento adottato e della localizzazione della pompa immessa, che confermi l'esclusivo pescaggio dalla seconda falda più profonda, il pozzo può già da subito essere utilizzato, in attesa di ulteriori analisi chimiche complete che confermino il confinamento (e la qualità) dell'acqua più profonda.

- *eventuale utilizzo alimentare*: in fase di redazione della Consulenza tecnica non sapevamo ancora se l'area oggetto della contaminazione teorica comprendesse anche delle abitazioni civili tipo masserie. Ciò non è stato riscontrato, i pozzi censiti e qui in elenco sono ad esclusivo utilizzo agricolo, quindi neanche di utilizzo zootecnico.

"*C- Solo le analisi chimiche complete, sia in materia di norme ambientali, sia in materia (eventuale) di approvvigionamento per usi potabili, possono portare all'utilizzo completo di tutti i pozzi*".

Qualora la pompa invece pescasse nel primo acquifero, solo un'analisi chimica completa con tutti i parametri di legge a norma e ripetuta nel tempo, potrà permettere di utilizzare l'acqua per uso irriguo verso quelle colture destinate al consumo umano.

RIASSUNTO da Relazione Tecnica del 31/03/14

1. Individuazione dell'area interessata dalla contaminazione;
2. compromissione della Falda acquifera e in quale entità;
3. compromissione dell'acqua dei Pozzi;
4. eventuale pericolo per la salute pubblica derivante dall'utilizzo dell'acqua;
5. 6. interventi di bonifica a ripristino della situazione originaria;
7. soggetti coinvolti bonifica;
8. limitazione del pericolo attuale ;
9. destinazione dei pozzi.

1. Individuazione dell'area interessata dalla contaminazione

L'area della contaminazione è stata delimitata con un approccio matematico riconducibile alle caratteristiche chimico fisiche dell'acquifero e dei terreni presenti al di sotto di Cava Monti, nonché dalle caratteristiche di dispersione dei contaminanti traccianti. Quest'area, se consideriamo una contaminazione in atto dal 1990 ad oggi, è descritta da un *plumen* (pennacchio) con asse di 499.2m lineari lungo la direzione di moto naturale della falda. Tale pennacchio è stato "allargato" (in forma cautelativa) anche in una posizione (piccola) a monte idrogeologico per la presenza di una contaminazione accertata subito a monte, da ricondurre esclusivamente a Cava Monti. Questo è dovuto ad una semi-staticità della falda acquifera che quindi ha moti variabili. L'area così descritta raggiunge circa 61 ettari.

2. compromissione della Falda acquifera e in quale entità

E' stato accertato che la tipologia dei materiali immessi in Cava Monti (rifiuti anche speciali pericolosi) contamina direttamente la prima falda acquifera, anche in maniera molto copiosa, come dimostra la presenza di un metallo pesante presente (Manganese) sino ad una concentrazione di 260 volte la soglia della Normativa. Tale metallo si ritrova ancora a valle idrogeologico (400m circa) da Cava Monti, in una concentrazione di quattro volte superiore la soglia della Normativa, a conferma del nostro calcolo teorico effettuato che circoscrive (al 01/14) la contaminazione a circa 499 metri dal punto di immissione (Cava Monti). Per motivi di metodo (breve tempo dell'accertamento), i parametri da noi analizzati non sono tutti quelli previsti dalla Normativa, pertanto, così come è avvenuto il superamento di Manganese in maniera copiosa, ci si aspetta che altri composti chimici ora non indagati, abbiano raggiunto la falda acquifera con la stessa intensità.

3. compromissione dell'acqua dei Pozzi

I pozzi oggetto di accertamento, distribuiti sia a monte idrogeologico sia a valle, hanno confermato che l'acqua in arrivo sottostante la Cava Monti è incontaminata e ne riesce a valle con una forte contaminazione, contaminazione in persistenza sino almeno 400m circa dalla univoca sorgente (Cava Monti).

4. eventuale pericolo per la salute pubblica derivante dall'utilizzo dell'acqua

L'area della contaminazione è interessata da pozzi di esclusivo uso agricolo e da pozzi ad uso commerciale/domestico (misto). E' stata accertata la presenza di una diretta contaminazione dai rifiuti immessi in Cava Monti verso la falda acquifera sottostante. I rifiuti sono stati immessi a notevole profondità e quindi molto vicini al livello freatico; tali Rifiuti sono stati caratterizzati

anche come Speciali Pericolosi e determinano un rischio reale per l'uomo se vi rimane sopra il riempimento, tra le sostanze analizzate: - da sostanze cancerogene (Arsenico); - da sostanze non cancerogene (Piombo);
La Falda risulta contaminata, tra i parametri scelti come traccianti, da metalli pesanti e Arsenico e a rischio di contaminazione continuativa, se non si pone rimedio alla presenza dei rifiuti immessi, isolandoli dalle matrici circostanti.
Poiché la grande concentrazione di Manganese al margine dell'invaso di Cava Monti dimostra il riversamento diretto ed in atto di percolato originatosi dal corpo di riempimento della Cava;
poiché la distanza del punto di conformità teorico verso valle idrogeologico, dove tutti i parametri ambientali (tra quelli da noi ricercati) della falda devono rientrare in concentrazioni non a rischio, è molto lontano dal sito Cava Monti (2.250m);
poiché si è calcolato che in simulazione teorica, la contaminazione ha raggiunto al 01/2014 una distanza dal margine ovest di Cava Monti di 449,2m verso valle idrogeologico;
poiché a questa distanza la naturale attenuazione della falda non è ancora in grado di riportare il maggior parametro da noi indagato su valori non a rischio contaminazione;
poiché al pozzo a valle idrogeologico e distante 386m dal margine Cava Monti si hanno ancora alte concentrazioni di Manganese (quattro volte la normativa), e l'origine della contaminazione è univocamente riconducibile ai materiali immessi in Cava Monti;
poiché la contaminazione è in atto e continua fintantoché non avverrà il confinamento definitivo dei materiali immessi in Cava Monti;
poiché lo scopo della Consulenza Tecnica è quello accertare una contaminazione, l'origine e la sua propagazione, adottando metodi speditivi d'indagine che comportano necessariamente la ricerca di un numero limitato di analiti;
poiché non è stato scelto, in questa fase d'indagine, di completare il quadro delle sostanze chimiche riversate in Falda dall'ammasso dei rifiuti in Cava Monti, che pertanto si ritiene essere in quantità molto maggiori di quelle ora da noi identificate;

con tutte queste premesse, in attesa di una Caratterizzazione della contaminazione ora accertata, riteniamo che l'utilizzo dell'acqua dei pozzi sia in agricoltura e sia per consumo umano diretto, sia a rischio per la salute umana.

5. 6. interventi di bonifica a ripristino della situazione originaria;

L'intervento di bonifica deve seguire la Caratterizzazione e la messa in sicurezza.

1. Caratterizzazione: l'ammasso di rifiuti dislocati in circa 12.000 metri quadri per un totale circa di 300.000 tonnellate deve essere affrontata con grande impegno: carotaggi nel corpo rifiuti, carotaggi al margine del sito, carotaggi ambientali all'esterno del sito, installazione di piezometri al margine del sito e a Monte e a Valle idrogeologico, analisi totale dei materiali estratti, quindi dei rifiuti, dei suoli e dell'acqua dei parametri previsti dalla normativa, studio del modello di flusso idrico. Caratterizzazione delle emissioni gassose. Monitoraggio in continuo con centralina meteo.
2. messa in sicurezza. Recinzione e copertura dei rifiuti (capping). Estrazione del gas in fuoriuscita con tecniche di estrazione forzata. Regimazione acque meteoriche. Prosciugamento invaso artificiale a Nord.
3. Bonifica. La caratterizzazione dirà come affrontare la bonifica che in pratica si risolverà in un confinamento del fondo e delle pareti della cava (la parete nord è da dimensionare per intero, non essendoci) con una barriera fisica. Per la falda acquifera già contaminata si dovrà allestire una batteria di pozzi per l'estrazione di acqua, il suo trattamento e la sua re immissione in falda.

7. soggetti coinvolti bonifica

La proprietà o in sostituzione, trattandosi di ex SIN e ora di nuovo SIR, la Regione Campania. Per la sanità pubblica, (vedasi fumarole e vie di accesso), il Comune di Maddaloni.

8. limitazione del pericolo attuale

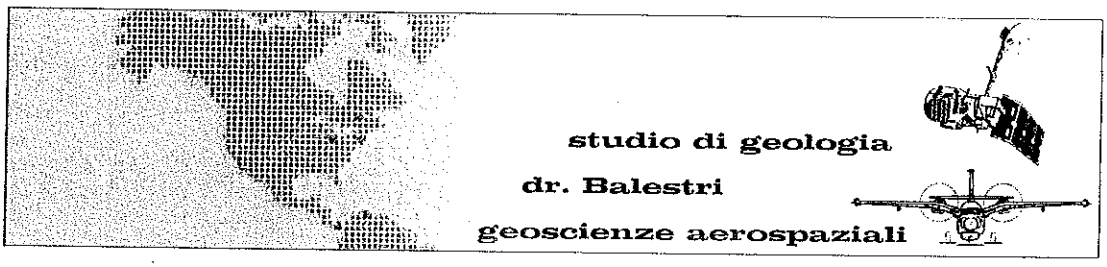
Per la limitazione del pericolo attuale è necessario avviare subito la Caratterizzazione (già descritta) e la messa in sicurezza d'emergenza che si concretizza:
1. recinzione;
2. estrazione forzata del gas;
3. copertura (capping) in funzione anche dell'abbattimento del gas;
4. batteria pozzi a valle del sito che intercettino ed estraggano l'acqua già contaminata (creando di fatto una barriera), in attesa della bonifica.

9. destinazione dei pozzi.

I pozzi ricadenti nell'area sono principalmente agricoli quelli in prossimità dell'ex Cava, poi commerciali e domestici andando più a valle idrogeologico.

il CT dei PP.MM.
dr. geol. Giovanni Balestri

PROCURA DELLA REPUBBLICA
Presso il Tribunale di Santa Maria C.V.



La discarica dell'ex Cava Monti, loc. Monti ed altri siti limitrofi, in Maddaloni (CE).

Riferimenti:
Incarico del 19/12/13
per il ***Proc. n. 8943/13 mod.44***

P.M. Dr.ssa Federica D'Amodio
P.M. Dr. Giacomo Urbano

Il Consulente Tecnico:
dr. geol. Giovanni Balestri

Firenze, 12 Gennaio 2014

Rev. 02

50129 Firenze
tel. +39 0586 894687
mob. +39 338 6498081
giovanni.balestri@alice.it

Sommario

1. I prelievi di materiale solido del 19 Dicembre 2013 ..... *5*
Note circa il primo prelievo di campioni solidi *11*
2. I prelievi di acqua del 19 Dicembre 2013 ..... *12*
Note circa il primo prelievo di campioni liquidi *14*

Introduzione

Il giorno 19 Dicembre 2013 ricevevo incarico di Consulenza Tecnica (accertamenti tecnici ripetibili, Art. 359 cpp) per il Procedimento n. 8943/13 mod.44, dal PM dr.ssa Federica D'Amodio e dal PM dr. Giacomo Urbano della Procura della Repubblica di Santa Maria Capua Vetere in Caserta, che così formulavano i seguenti quesiti: "Il Consulente, previo sopralluogo sui terreni e siti appresso riportati: ex cave tufacee presenti del Comune di Maddaloni, proceda,

1. alla verifica mediante esami geofisici e geoelettrici ed attraverso l'esame delle aerofotogrammetrie, della conformazione geomorfologica dei luoghi, delimitando i siti che possano essere oggetto di riempimento attraverso rifiuti;
2. all'esecuzione di esami diagnostici sui siti in questione, volti alla verifica dell'andamento delle acque di falda sotterranee,
3. qualità delle acque di falda;
4. alla verifica dell'ubicazione, qualità e quantità dei rifiuti ivi smaltiti e presenza di sostanze tossiche o venefiche, emergenze di gas, in grado di contaminare le matrici ambientali;
5. all'effettuazione di prelievi ed esami delle acque di falda;
6. del percolato estratto o da estrarre sui siti in questione.
7. Presenti gli elementi di ordine circostanziale, indichi la presenza o meno di adeguati presidi di tutela ambientale dei siti in oggetto;
8. specifichi il grado di inquinamento o avvelenamento ambientale delle acque di falda ed eventualmente dei terreni interessati dalle stesse (individuandone i pozzi insistenti sulla falda, sia autorizzati che non), indicandone l'attualità ed il periodo di concretizzazione, la derivazione da attività di smaltimento nella singola cava-discarica, ovvero del complesso dei siti;
9. accerti l'eventuale avvelenamento/inquinamento delle acque medesime e di
10. contaminazione dei terreni e dei prodotti agricoli;
11. con eventuale potenzialità dannosa sugli organismi umani o animali.
12. Indichi i possibili programmi di bonifica dei siti interessati dall'inquinamento.

Il giorno 19 Dicembre sono iniziate le operazioni peritali con un sopralluogo dell'area e per un primo sommario campionamento di materiale solido e liquido entro ed al di fuori dell'area denominata discarica ex Cava Monti in Maddaloni (CE).

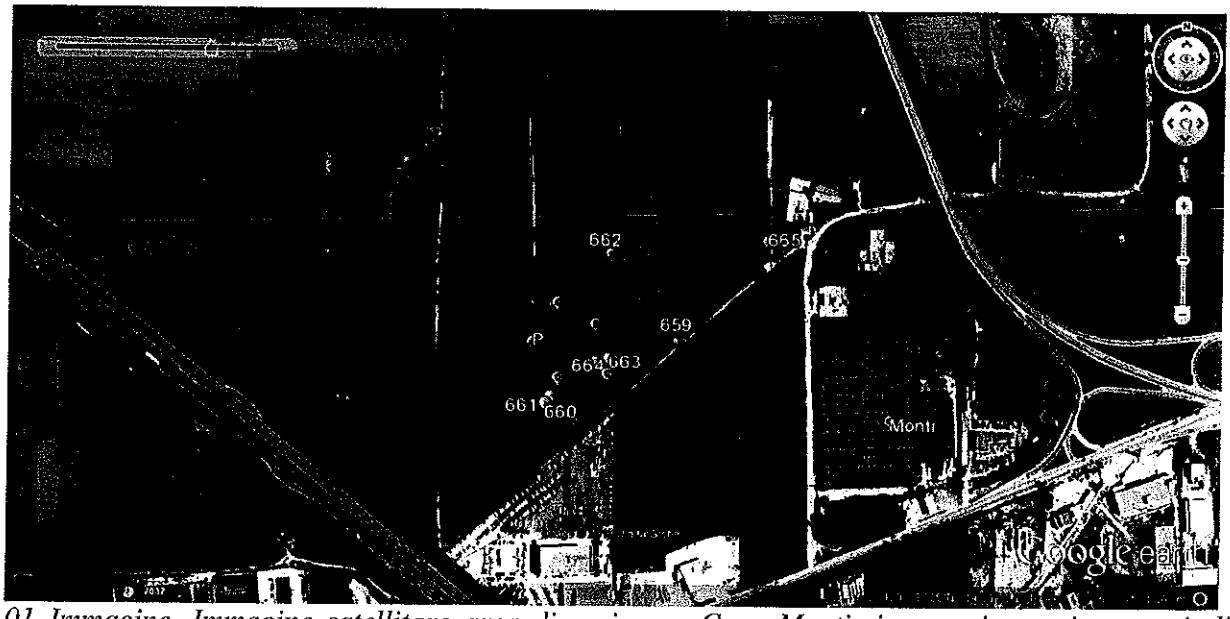
L'attività di Accertamento Tecnico ha avuto il seguente svolgimento:

1. - prelievo di n. 04 campioni di materiale superficiale denominati GPS660-GPS661-GPS663-GPS664;

2. - prelievo di acqua di falda da un pozzo ad Est della ex Cava, denominato GPS665;

3. - prelievo di acqua superficiale al fondo della ex Cava, al punto GPS662.

L'immagine che segue mostra un'immagine satellitare recente che descrive l'area nel suo complesso:



01 Immagine. Immagine satellitare area discarica ex Cava Monti: in rosa i campionamenti di solidi, in blu di acque. Con C e P i Carotaggi (4) e il Piezometro programmati.

Con dei segnalibri sono indicati i punti di campionamento e la posizione dei futuri sondaggi programmati.

La ex Cava si presenta in parte colmata da materiali riconducibili a rifiuti e in parte si presenta, almeno nella stagione invernale, allagata con vegetazione sul suo fondo, ricresciuta dopo il periodo di coltivazione. La Foto che segue mostra la parte depressa a Nord, col bordo verticale di cava ad Est.

01 - la ex Cava di tufo, nella sua parte Nord, sotto il piano campagna di circa 15m.

La ex Cava è larga circa 90m ed ha una forma trapezoidale, con la base maggiore di 360m e la minore di 270m per un'area complessiva di circa 28.350m^2.
Ma vediamo nei dettagli le singole attività di indagine.

1. I prelievi di materiale solido del 19 Dicembre 2013

Il giorno stesso del conferimento dell'incarico sono stati prelevati n.04 campioni di materiale solido così contraddistinti (anche nello spazio):

Campione	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Note*
GPS660	446178	4541842	Da punto emissione gas
GPS661	446183	4541849	Da punto emissione gas
GPS663	446242	4541887	Da piccolo scavo
GPS664	446228	4541883	Materiale abbandonato in superficie.

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T)

Per una prima caratterizzazione del materiale campionato, è stato fatto uno screening conoscitivo dello stesso, riferendoci ad alcuni degli analiti proposti dal DLgs 152/06, e precisamente: Composti Inorganici (Al, As, Ba, Cd, Co, Cr tot, Hg, Ni, Pb, Cu, V, Zn), Idrocarburi Pesanti e, nel caso questi siano in quantità rilevanti, anche i solventi aromatici, PCB e IPA.

Prelievo al punto GPS660:

Il nostro primo intento è stato quello di soffermarsi su quei punti della superficie del materiale di riempimento della ex Cava dai quali fuoriusciva il gas, dal caratteristico forte odore di fenoli (tipo creosoto).
La foto che segue mostra il punto di campionamento. Temp. esterna:12°C; Temp. intorno area di campionamento: 26°C.

02 – Il punto di campionamento GPS660.

L'analisi chimica (parziale) tra i parametri scelti, ha dato questo risultato:

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS661	Idrocarburi pesanti: 10720 *(mg/kg ss)* (14.3)*
Campione	***Altri analiti caratterizzanti***
GPS661	Fenoli tot: 44 *(mg/kg ss)*

** n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione Soglia di Contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

Da segnalare la forte presenza di Fenoli (totali), in questa fase di indagine non considerati singolarmente. La concentrazione soglia dei Fenoli non è normata come totale, si rimanda in fase successiva per la quantizzazione della presenza dei singoli Fenoli.

Gli IPA sono presenti, ma in questa prima fase di studio ancora non sono state effettuate le singole analisi quantitative.

- Campione GPS660 – Rapporto di Prova n.1334-1/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Idrocarburi Pesanti.

Per l'alta concentrazione di Idrocarburi pesanti, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso

Quindi siamo di fronte ad una discarica di rifiuti Speciali Pericolosi

Analita in concentrazione molto elevata (non normato): Solfati, 6479 mg/kg ss. La presenza di solfati allo sbocco della fumarola può essere indice di presenza di acido solforico alla base di partenza della fumarola. La provenienza di questo acido è compatibile con la fuoriuscita dalle celle di batterie immesse all'interno dell'ammasso di rifiuti in oggetto.

L'ipotesi di reato si prefigura in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi (da identificare) entro cui ricade il campione GPS660, per abbandono di rifiuti speciali pericolosi sul suolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4;

Ricordiamo le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

Prelievo al punto GPS661:

Come nel primo campionamento, ci siamo indirizzati ad un altro punto della superficie del materiale di riempimento della ex Cava dai quali fuoriusciva il gas, sempre con forte odore di fenoli (tipo creosoto).
La foto che segue mostra il punto di campionamento.

03 – Il punto di campionamento GPS661.

L'analisi chimica (parziale) tra i parametri scelti, ha dato questo risultato:

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS661	Idrocarburi pesanti: 750 *(mg/kg ss)**

** uguale al limite della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

- Campione GPS661 – Rapporto di Prova n.1334-2/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Idrocarburi Pesanti (uguale al limite).

Prelievo al punto GPS663:

Questo campione è stato prelevato dopo aver scavato qualche decimetro sotto il piano dei materiali usati come riempimento della Cava

04 – Il punto di campionamento GPS663.

L'analisi chimica (parziale) tra i parametri scelti, ha dato questo risultato:

Campione	***Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06***
GPS663	Arsenico: 263 (5.2), Cadmio: 30 (2), Piombo: 16770 (16.7), Rame: 907 (1.5)* *(mg/kg ss)*

** n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

DLgs 152/06, Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso commerciale e industriale.

Questo campione, data l'alta concentrazione di Arsenico, Cadmio, Piombo, è rappresentativo di un terreno fortemente e direttamente contaminato da un rifiuto immesso in questa posizione.

- Campione GPS663 – Rapporto di Prova n.1334-3/13 in Allegato.
Analiti, tra quelli indagati, oltre la CSC Tab. 1/B del DLgs 152/06: Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame.

Per l'alta concentrazione di Piombo, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso.

Quindi siamo di fronte ad una discarica di rifiuti Speciali Pericolosi

Analita in concentrazione molto elevata (non normato): Solfati, 3790 mg/kg ss. La presenza di solfati è anche qui compatibile con lo sversamento di acido solforico di provenienza da batterie.

L'ipotesi di reato si prefigura in tal modo:

- a carico della proprietà dei luoghi (da identificare) entro cui ricade il campione GPS663 per abbandono di rifiuti speciali pericolosi sul suolo in violazione del DLgs 152/06 (e s.m.i.) Art. 192 C.1 e sanzionato penalmente all'Art. 255 C.1 e Art. 256 C.2 e C.3 (discarica non autorizzata), per il quale si devono attivare le procedure previste dall'Art. 192, commi C.3 e C.4;

Ricordiamo le operazioni previste al C.3 dell'Art. 192, stesso Decreto: "3. *Fatta salva l'applicazione della sanzioni di cui agli articoli 255 e 256, chiunque viola i divieti di cui ai commi 1 e 2* ***è tenuto a procedere alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi*** *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa, in base agli accertamenti effettuati, in contraddittorio con i soggetti interessati, dai soggetti preposti al controllo".*

Prelievo al punto GPS664:

Questo campione proviene dal materiale abbandonato in superficie visibile nella foto che segue:

05 – Il punto di campionamento GPS664.

Non sono state effettuate analisi, ma solo una visione al microscopio ottico che ha evidenziato che trattasi di scarti di guaine gommose, dal classico odore di gomma, se bruciate. Di seguito uno scatto fotografico tratto dal microscopio:

06 – Il campione GPS664 al microscopio ottico, foto.

Questo materiale non può essere abbandonato in superficie, ma deve essere avviato ad idoneo impianto di trattamento e recupero prima di essere conferito definitivamente in discarica. Si confermano ulteriormente le ipotesi di reato poco sopra pronunciate.

Note circa il primo prelievo di campioni solidi

I campioni prelevati nella parte sud dell'ex Cava di tufo cd. Monti e prelevati in superficie, hanno lo scopo di fornire alcuni aspetti sulle caratteristiche dei materiali che compongono il riempimento di questa cava. Il prelievo nel punto di emissione in superficie del gas proveniente dal sottosuolo (rifiuto) ha lo scopo di caratterizzare la reazione che avviene nelle profondità. La presenza di una notevole quantità di fenoli e il caratteristico loro odore, ci conferma che nell'interno dell'ammasso dei rifiuti immessi nella ex Cava, si sta sviluppando una reazione che coinvolge dei batteri che attaccano ad es. delle resine fenoliche ivi immesse, producendo una reazione con sviluppo di energia (innalzamento della temperatura) e gas. Inoltre, la presenza di solfati in quantità anomale, è riconducibile alla reazione con acido solforico di provenienza da batterie immesse.
La quantità di fenoli immessi nell'atmosfera non è quantificabile, in quanto il nostro studio si è limitato ad analizzare la quantità di fenoli che si depositano durante la fase di emissione in atmosfera del gas. La quantità depositata nel terreno è comunque elevata e quindi si considerano tali emissioni libere in atmosfera pericolose per la salute umana, se per diretta inalazione. Ricordiamo a tal proposito che l'area non è recintata e chiunque vi può accedere.

Per quanto riguarda i materiali campionati, l'elevata concentrazione di idrocarburi pesanti (dato da approfondire nei singoli costituenti) e Piombo (entrambi oltre 10 volte la concentrazione soglia della normativa), caratterizzano i materiali che riempiono la ex Cava come Rifiuti Speciali Pericolosi.

Ricordiamo che il Piombo ha le seguenti frasi di pericolo (H), essendo classificato come: Tossico, Nocivo e pericoloso per l'ambiente.
Frasi H: 360 - 332 - 302 - 373 - 410
Pericolo per la salute:
H302 – Nocivo se ingerito
H332 – Nocivo se inalato
H360 – Può nuocere alla fertilità o al feto
H373 – Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
Pericolo per l'ambiente:
H410 – Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

2. I prelievi di acqua del 19 Dicembre 2013

Sono stati prelevati anche due campioni di liquidi, così posizionati:

Campione	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Note*
GPS662	446244	4541991	Acqua stagnante fondo cava
GPS665	446402	4542002	Pozzo uso irriguo lato Est.

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T)

Prelievo al punto GPS662:

La Foto che segue mostra il punto di prelievo, avvenuto entro l'acqua ristagnante in superficie sul fondo della ex Cava, lato Sud, Temp di 3.3°C:

07 – Il punto di campionamento GPS662.

- Campione GPS662 – Rapporto di Prova n.1334-4/13 in Allegato

- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua superficiale riferita a solo scopo indicativo alle concentrazioni soglia della Normativa per le acque sotterranee, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS662	Ferro, Manganese.

La presenza di alte concentrazioni di Ferro e soprattutto di Manganese (questo quasi cinque volte la Soglia presa a parametro di confronto) sono in parte causati da un naturale arricchimento di questi due metalli in zona, ed in parte dalla presenza di contaminanti antropici.

Prelievo al punto GPS665:

In questa posizione è stato individuato un pozzo ad uso agricolo e si trova ad Est rispetto l'area dell'ex Cava Monti a circa 196m dal nostro punto di prelievo GPS663:

08 – Il punto di campionamento GPS665.

Il pozzo è dichiarato dal proprietario essere profondo -50m dal piano campagna con la pompa posizionata a circa -25m dal piano campagna. Il livello piezometrico si assesta a circa -18m, tutti dati dichiarati dal proprietario. In questa fase di indagine non è stato effettuato alcun studio sull'acquifero, pertanto non è possibile stabilire se l'acqua estratta da questo pozzo rappresenta la porzione a monte o a valle idrogeologico dell'acquifero rispetto all'area di Cava. Dalla morfologia dell'area si può indicare il punto GPS665 come in probabile posizione a Monte idrogeologico. Il prelievo è stato effettuato previo spurgo a bassa portata, di circa 10minuti.

- Campione GPS665 – Rapporto di Prova n.1334-5/13 in Allegato

- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nell'acqua profonda, ai sensi della Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/06:

Punto	***Parametri oltre la CSC***
GPS665	Nitrati, Manganese*.

* *uguale al limite della normativa.*

Si conferma la presenza di Manganese nell'acquifero. La presenza di alte concentrazione di nitrati è indice di contaminazione antropica riconducibile allo sfruttamento intensivo dei luoghi in agricoltura.

Il prelievo di quest'acqua è stato effettuato in maniera speditiva, ma il superamento* di questi due parametri sono indice di una contaminazione antropica in atto nei luoghi d'indagine.

Si ritiene necessario avviare l'indagine canonica dello studio della falda e delle proprietà idrochimiche della stessa, come tra l'altro già previsto.

Note circa il primo prelievo di campioni liquidi

La prima indagine speditiva sulla qualità dell'acqua superficiale che si accumula sul fondo della ex Cava nonché sull'acqua di falda in zona, dimostra la contaminazione in atto di queste acque per la quale si necessita di ulteriori approfondimenti.

09 – I campioni in laboratorio.

RIASSUNTO

Per la presenza di materiali riconducibili a rifiuti Speciali Pericolosi immessi senza alcuna protezione per le matrici ambientali, nonché per la presenza di continue emissione in atmosfera di gas provenienti da reazioni chimiche sotterranee che comportano un notevole rilascio di Fenoli (e con acido solforico), nonché di benzene, come dimostrato anche da precedenti analisi ARPAC 2009, si ritiene l'area fortemente contaminante dei terreni circostanti e soprattutto della falda acquifera che si attesta subito al di sotto del fondo dell'area di discarica.

Entro quest'area sono stati sversati, per una superficie di circa 12.500m^2 e per una volumetria stimata (se pareti verticali) di circa 187.000 metri cubi, una grande quantità di rifiuti (circa 200.000 tonnellate) e data la presenza nell'area di masserie abitate e di una intensa e vasta attività agricola, sulla base di questo primo accertamento tecnico, si prefigura a carico della proprietà dei luoghi, da identificare, il reato di disastro ambientale, tenuto conto che la contaminazione antropica ha già raggiunto la falda acquifera.

il CT dei PP.MM.
dr. geol. Giovanni Balestri

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. – via G.B. Vico, 22 – 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 – Fax 0584 783235 – info@cba-analisi.it – www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 – CCIAA Lucca REA 138325 – Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **660 – Solido da fumarola** (test 12°C, aria intorno 26°C)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: forte odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE A	LIMITE B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	71		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	57		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	6.8		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	6479		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	11		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	1.1		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	< 0.5		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	15		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	9		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	50		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	36		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 0.5		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	< 0.5		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.5		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	78		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	83		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	10720		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	0.008		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	0.008		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005	0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005	0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005	0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005	1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI			-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	Presente da quantificare	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	Presente da quantificare	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	Presente da quantificare	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	Presente da quantificare	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	Presente da quantificare	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	Presente da quantificare	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	24	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 136325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-1/13 DEL 10/01/14

DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01	0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	44	-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **661 – Solido da fumarola** (test 12°C, aria intorno 26°C)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	62		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	56		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	7.3		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	290		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	12		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	6.7		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	0.7		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	5		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	14		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	90		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	24		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	< 0.5		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	1.9		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.8		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	91		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	78		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	750		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005	0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005	0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005	0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005	1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI			-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-2/13 DEL 10/01/14

DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01	0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	< 10	-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
RICCARDO DELLA CAPANNA Nº 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **663 – Materiale di scavo fossa lato est** (odore di fumarola)

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

Aspetto del campione: leggero odore di prodotti idrocarburici degradati

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE* A	LIMITE* B	METODO ANALITICO
RESIDUO A 105°C	%	78		-	-	CNR IRSA n.2.4.1 Vol.2 Q 64 1984
RESIDUO A 600°C	%	65		-	-	CNR IRSA n.2.4.2 Vol.2 Q 64 1984
pH	-	7.5		-	-	CNR IRSA n.1 Vol.1 Q 64 1984
SOLFATI	mg/kg ss	3790		-	-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
ARSENICO	mg/kg ss	263		20	50	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 10
BERILLIO	mg/kg ss	2.3		2	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3100
CADMIO	mg/kg ss	30		2	15	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3120
CROMO TOTALE	mg/kg ss	27		150	800	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3150
MERCURIO	mg/kg ss	< 0.5		1	5	EPA 7473
NICHEL	mg/kg ss	199		120	500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3220
PIOMBO	mg/kg ss	16770		100	1000	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3230
RAME	mg/kg ss	907		120	600	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3250
SELENIO	mg/kg ss	0.6		3	15	Rapporti ISTISAN 00/14 Pt.1 Met 24
STAGNO	mg/kg ss	10		1	350	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3280-B
TALLIO	mg/kg ss	0.7		1	10	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3290-A
VANADIO	mg/kg ss	125		90	250	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3310
ZINCO	mg/kg ss	373		150	1500	APAT IRSA-CNR 29/2003 Met.3320
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg ss	36		50	750	UNI EN 14039:2005
BENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.1	2	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ETILBENZENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
STIRENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TOLUENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
XILENE	mg/kg ss	< 0.005		0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			-	-	
CLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
DICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROMETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.1	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
CLORURO DI VINILE	mg/kg ss	< 0.005	0.01	0.1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.2	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	0.1	1	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TRICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
TETRACLOROETILENE (PCE)	mg/kg ss	< 0.005	0.5	20	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			-	-	
1,1-DICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	30	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROETILENE	mg/kg ss	< 0.005	0.3	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,1-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	50	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2-DICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005	0.3	5	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2-TRICLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	0.5	15	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,2,3-TRICLOROPROPANO	mg/kg ss	< 0.005	1	10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	mg/kg ss	< 0.005	10	-	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI			-	-	
ACENAFTENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ACENAFTILENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FENANTRENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
FLUORENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
NAFTALENE	mg/kg ss	< 0.1	-	-	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[a]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[b]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[k]FLUORANTENE	mg/kg ss	< 0.1	0.5	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
BENZO[g,h,i]PERILENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
CRISENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,e]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato
ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana
L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-3/13 DEL 10/01/14

DIBENZO[a,l]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,i]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
DIBENZO[a,h]ANTRACENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	10	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
INDENO[1,2,3-c,d]PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	0.1	5	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PIRENE	mg/kg ss	< 0.1	5	50	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007
PCB	mg/kg ss	< 0.01	0.06	5	UNI EN 12766-1:2001
FENOLI TOTALI	mg/kg ss	< 10	-	-	CNR-IRSA 5060 Q 100 1994

Nota. Le analisi sono state effettuate sul campione tal quale e il risultato è a questo riferito.
*Tabella 1, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferita alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. A: Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale; B: Siti ad uso commerciale e industriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
DOTT. RICCARDO DELLA CAPANNA N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81486 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-4/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **662 – Acqua superficiale da pozza fondo cava lato est**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE	METODO ANALITICO
pH	-	6.9		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	615		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	57		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	360		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	1.2		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	10		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	85		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	0.12		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 1		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	**400**		200	UNI 10510:1995
MANGANESE	µg(Mn)/l	**240**		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	1.5		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	3.4		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	30		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = Incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come pervenne al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-4/13 DEL 10/01/14

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-		-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1	1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1	0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1	0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1	1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-		-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1	0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1	0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. In neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
RICCARDO DELLA CAPANNA N° 1550

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico, 22 - 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 - Fax 0584 783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-5/13 DEL 10/01/14

Committente: Geol. Giovanni Balestri

Campione: **665 – Acqua pozzo contadino**

Punto di prelievo: **Discarica Monti in Maddaloni – Caserta**

Data campionamento: 19/12/12 Responsabile campionamento: Geol. Giovanni Balestri

Campionamento: la fase di campionamento non è stata effettuata dal laboratorio

Data consegna in laboratorio: 21/12/12 Data inizio analisi: 02/01/14 Data fine analisi: 10/01/14

PARAMETRO	U.M.	RISULTATO	U	LIMITE[1]	METODO ANALITICO
pH	-	6.8		-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm a 20°C	996		-	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
CLORURI	mg(Cl)/l	73		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
FLUORURI	µg(F)/l	1400		1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRATI	mg(NO3)/l	193		-	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
NITRITI	µg(NO2)/l	< 5		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
SOLFATI	mg(SO4)/l	125		250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
AMMONIO	mg(NH4)/l	< 0.1		-	APAT CNR IRSA 4030-A1 Man 29 2003
CADMIO	µg(Cd)/l	< 0.5		5	APAT CNR IRSA 3120 Man 29 2003
CROMO TOTALE	µg(Cr)/l	< 1		50	APAT CNR IRSA 3050-B1 Man 29 2003
FERRO	µg(Fe)/l	40		200	UNI 10510:1996
MANGANESE	µg(Mn)/l	50		50	APAT CNR IRSA 3190-B Man 29 2003
NICHEL	µg(Ni)/l	1.2		20	APAT CNR IRSA 3220-B Man 29 2003
PIOMBO	µg(Pb)/l	< 1		10	APAT CNR IRSA 3230-B Man 29 2003
RAME	µg(Cu)/l	5.4		1000	APAT CNR IRSA 3250-B Man 29 2003
ZINCO	µg(Zn)/l	60		3000	APAT CNR IRSA 3320 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-			-	
BENZENE	µg/l	< 0.1		1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ETILBENZENE	µg/l	< 0.1		50	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
STIRENE	µg/l	< 0.1		25	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
TOLUENE	µg/l	< 0.1		15	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
PARA-XILENE	µg/l	< 0.1		10	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
di Rita Maria Teresa Grassi & C. s.a.s. – via G.B. Vico, 22 – 55042 Forte dei Marmi (LU)
Tel 0584 81466 – Fax 0584 783235 – info@cba-analisi.it – www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 – CCIAA Lucca REA 138325 – Iscrizione R.I. Lucca 19662

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 da SGS Italia N. IT04/1086
Iscritto al n. 048 elenco Regione Toscana L.R. 9 marzo 2006 n.9

RAPPORTO DI PROVA N. 1334-5/13 DEL 10/01/14

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-		-	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.1	1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0.1	0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.1	0.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.1	1.1	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-		-	
1,1-DICLOROETANO	µg/l	< 0.1	810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.1	60	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,2-DICLOROPROPANO	µg/l	< 0.1	0.15	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0.1	0.2	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003

(1) Tabella 2, All.5 al Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. n.152/2006: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

Le determinazioni dei metalli e degli anioni sono state effettuate sul campione filtrato a 0.45µm.

Nota. in neretto sono riportati i valori non conformi ai limiti di legge

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Riccardo Della Capanna

ORDINE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA
RICCARDO DELLA CAPANNA
N° 1590

Se non diversamente indicato k = 2 (fattore di copertura con livello di fiducia del 95%). U = incertezza estesa della prova con la stessa unità di misura del risultato e livello di fiducia del 95%. Il presente rapporto è relativo al solo campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del laboratorio. Salvo diverse indicazioni, il campione è sottoposto alle prove come perviene al laboratorio. I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati dal laboratorio per 10 anni. Il campione è conservato dal laboratorio per 1 mese salvo diverse indicazioni e se la quantità e natura del campione originario lo permettono.

116

N. 2705/14 R.G.N.R.
N. 1767/14 R.G. G.I.P.

TRIBUNALE DI SANTA MARIA CAPUA VETERE

Ufficio del Giudice per le indagini preliminari

****

Decreto di sequestro preventivo
(art. 321 c.p.p.)

Il giudice per le indagini preliminari dott. Giuseppe Meccariello;
letta la richiesta del P.M. di emissione di sequestro preventivo nel procedimento sopra marginato, iscritto a carico di:
TEDESCO Antonio, nato a Maddaloni il 7.10.1935 ed ivi residente alla via Appia 181;
MOCCIA Francesco, nato a Frattaminore il 28.2.1965 e residente in Caivano alla via Sant'Arcangelo n. 33;
MARRAZZO Angelo, nato a Casandrino il 21.7.1948 e residente in Casamicciola Terme alla Piazza Margherita 74;

INDAGATI

Come da foglio allegato

esaminati gli atti trasmessi con la richiesta;

OSSERVA

La richiesta di sequestro preventivo riguarda la c.d. Masseria Monti, una ex cava che da molti anni è stata oggetto di sversamento di rifiuti di ogni tipo e rispetto alla quale si sono, negli ultimi mesi, intensificate le attività di indagine della locale Procura, volte a verificare la causa delle persistenti esalazioni (cc.dd. *fumarole*), il grado di contaminazione del terreno adiacente e della falda e, in definitiva, il pericolo che in passato, al presente e in ottica futura può determinarsi per la salute pubblica.

Inutile dire che si ha a che fare con una materia assai delicata, in cui la complessità degli accertamenti scientifici si aggiunge ad una stratificazione della condotta su un lungo arco temporale (oltre venti anni), in un contesto di gravissimo allarme per la cittadinanza, nel quale occorre contemperare le esigenze di accertamento e di approfondimento con quelle di evitare inutili strumentalizzazioni.

Il percorso investigativo sin qui seguito dall'Ufficio di Procura appare senz'altro tranquillizzante ed ha portato a risultati che, almeno per quello che concerne il profilo del *fumus delicti*, sono senz'altro solidi.

Richiamandosi alla ricostruzione dello sviluppo delle indagini contenuto nella richiesta cautelare reale, mette conto in questa sede sottolineare che al fascicolo sono stati allegati in parte qua i risultati di due fascicoli aperti negli anni novanta (n. 28308/96 della Procura della Repubblica presso la Pretura Circondariale di Caserta e n. 4542/91 della Procura della Repubblica presso la Pretura Circondariale di Santa Maria C.V.) e nell'ambito dei quali erano state acquisite importanti acquisizioni in merito all'utilizzo della cava sin dalla seconda metà degli anni ottanta, con i passaggi da MIGLIORE a MARRAZZO, la gestione del defunto CRISCI Pasquale, l'intermediazione dell'avv. FRONZINO di San Nicola la Strada, la cessione alla Immobilgest etc...

Già negli anni ottanta la cava in questione era fatta oggetto di sversamenti dei più disparati tipi di rifiuti, anche pericolosi, provenienti in larga parte dalla Tonolli Sud, poi divenuta Eni Risorse, e con al centro la figura di TEDESCO Antonio, imprenditore maddalonese operante nel settore del movimento terra, il quale, con enormi guadagni, sversava rifiuti per conto terzi.

Nel 1995 il Servizio Geologico Nazionale aveva accertato la presenza nel sottosuolo di intense anomalie magnetotermiche, circostanza questa confermata nel 1996 dal Servizio Ecologia della Provincia, nel 1997 da una relazione di consulenza del dr. Balestri, nel 1999 da una relazione della ASL, che accertava la presenza di "fumarole" (ovverosia di aree di fuoriuscita di fumo acre denso) in tre diversi punti.

Su questo sostrato di elementi – che, però, non era stato ulteriormente sviscerato ai fini dell'adozione di provvedimenti cautelari – si sono innestati gli ulteriori dati investigativi acquisiti nel presente procedimento, che possono essere sostanzialmente riconnessi a tre profili investigativi: l'esame dei collaboratori di giustizia; le intercettazioni ambientali e telefoniche; gli accertamenti tecnici.

Sul primo versante, quello dei **collaboratori di giustizia,** sono stati sentiti FARINA Antonio (verbale del 9.12.2013) e MARTINO Antonio (verbale del 16.12.2013), esponenti di spicco della consorteria camorristica operante nella città di Maddaloni, consorziata con il clan Belforte di Marcianise, che hanno dettagliatamente raccontato, specie il MARTINO, come la cava denominata Masseria Monti sia stata interessata da continue attività di sversamento illecito, poste in essere dal TEDESCO e da altri nell'interesse dei clan, con guadagni stratosferici, che rendevano tale tipo di attività ben più remunerativa del traffico di sostanze stupefacenti.

Con riferimento alle **intercettazioni**, particolare rilevanza assume quella acquisita in ambientale nella caserma dei Carabinieri di Maddaloni, relativa ad un colloquio tra TEDESCO Antonio e MOCCIA Francesco e riportata alle pagg. 11-16 della richiesta cautelare reale.

In tale colloquio gli interlocutori, entrambi protagonisti assoluti della lunga stagione degli sversamenti, ripercorrono la storia della cava e fanno riferimento alla presenza di fusti tossici e di rifiuti speciali di ogni genere, interrati molti metri sotto la superficie di calpestio.

Infine, si deve esaminare la **consulenza tecnica,** che l'ufficio di Procura ha affidato al geologo dr. Balestri, che già in precedenza si era occupato della cava ed ha avuto, quindi, la

possibilità di mettere in correlazione i dati acquisiti all'attualità con quelli delle precedenti analisi.

I risultati dei campionamenti sono dettagliatamente indicati nella richiesta cautelare e ad essi si può, ancora una volta, fare richiamo per relationem in questa sede (cfr., in particolare, pagg. 18-25).

Si tratta di risultati assai allarmanti, che rilevano la presenza di un'intensa contaminazione da metalli e da idrocarburi, che ha interessato anche la falda acquifera.

Nello stesso senso depongono anche le analisi ARPAC effettuate negli ultimi mesi su richiesta del comune di Maddaloni.

Così succintamente delineate le risultanze investigative, si può passare alla valutazione giuridica dei fatti, almeno con riferimento ai profili che qui interessano, ovverosia quelli legati alla sussistenza del *fumus delicti,* inteso come astratta possibilità di sussumere il fatto attribuito ad un soggetto in una determinata ipotesi di reato (cfr., Cass., SS.UU. 25 marzo 1993, Gifuni).

Ebbene, con riferimento all'ipotesi di reato di cui al capo A), consistente nel c.d. disastro ambientale, è indubbio che si tratti di una costruzione soprattutto pretoria, che viene a coprire un vuoto normativo e a dare tutela penale a condotte che pongono seriamente in pericolo la lesione pubblica.

Senza addentrarci sulle discussioni dogmatiche sul concetto di disastro e sulle prospettive sanzionatorie *de iure condendo,* il Pubblico Ministero ha correttamente dato atto del percorso giurisprudenziale, che ha portato alla configurazione di tale ipotesi di reato ed ai limiti in cui essa può essere ritenuta sussistente.

Tali limiti risultano, nel caso di specie, ampiamente superati, se solo si considerano i dati ricavabili dalle indagini e sinteticamente enucleati a pag. 39 della richiesta cautelare: si tratta, infatti, di una cava estesa per 27.500 metri quadri, in cui si sono accumulati per circa un ventennio 299.175 tonnellate di rifiuti speciali pericolosi e 30.480 tonnellate di percolato, con dispersione nell'aria e nei terreni circostanti di benzene, fluorene, cadmio e piombo ampiamente oltre i valori soglia e con contaminazione perfino della falda acquifera.

In tale contesto, pare indubitabile che si sia realizzato quel grave pericolo per la pubblica incolumità, che è il presupposto per riconoscere la fattispecie di reato di cui al secondo comma dell'art. 434 c.p.

Lo stesso è a dirsi – almeno con riferimento al *fumus* – per l'ipotesi di reato di cui all'art. 440 comma 1 c.p., reato di pericolo a forma libera, che può essere perpetrato con qualsiasi condotta illecita, tra cui è certamente compreso anche l'interramento di rifiuti, che determini la corruzione delle acque.

Va da sé che, trattandosi di richiesta di sequestro, è sufficiente che siano configurabili dei reati, a prescindere dall'individuazione dei coefficienti di colpevolezza e dall'attribuzione delle singole responsabilità (e non è difficile immaginare che sarà questo il tema più delicato dell'indagine a fronte di condotte di sversamento che si sono perpetuate per tanti anni ad opera di numerosi soggetti).

Quanto all'ulteriore presupposto del *periculum in mora,* mette conto sottolineare che a fronte di una situazione di così grave allarme sociale, si è registrato per tanti anni un

rimbalzo di responsabilità tra varie autorità, con la conseguenza che non si sono a tutt'oggi adottati i provvedimenti necessari per bonificare (per quanto possibile) il sito e metterlo in sicurezza.

Operazione questa che assume in questa fase carattere prioritario, anche considerando che la situazione è ulteriormente peggiorata negli ultimi mesi, come evidenzia il raffronto tra le analisi Arpac del 2009 e quelle del 2014.

Si impone, pertanto, l'imposizione di un vincolo cautelare onde evitare che la libera disponibilità della cava e delle aree circostanti possa ulteriormente aggravare le conseguenze dei reati ipotizzati dalla Pubblica Accusa.

Alla stregua di tali considerazioni, la richiesta cautelare deve essere accolta.

P.Q.M.

Visto l'art. art. 321 c.p.p.,

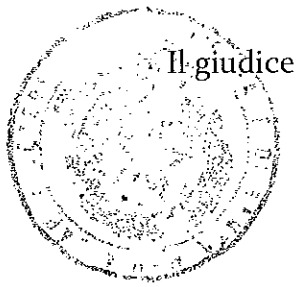
DISPONE

il sequestro preventivo della ex cava di Masseria Monti, dei pozzi siti nella stessa e delle particelle di terreno adiacenti, dettagliatamente indicate a pag. 42 della richiesta cautelare.

Manda alla Cancelleria per gli adempimenti di competenza.

Santa Maria C.V., 24 aprile 2014.

Il giudice per le indagini preliminari
dott. Giuseppe Meccariello



dep. 28.4.2014

ALLEGATO AL DECRETO DI SEQUESTRO PREVENTIVO N. 1707/14 GIP NEI CONFRONTI DI:

-**Tedesco Antonio,** n. Maddaloni il 7.10.35, ivi residente alla Via Appia 181

-**Moccia Francesco,** nato il 28.2.1965, residente a Caivano in Via Sant'Arcangelo n. 33

-**Marrazzo Angelo,** n. Casandrino il 21.7.48,. residente a Casamicciola Terme, Piazza Margherita 74

INDAGATI

A) del reato p. e punito dall'art. 110- 434 co. 1 e 2 c.p. perché, in concorso tra loro, con più azioni esecutive ripetute anche in tempi diversi, sversavano e consentivano che altri sversassero, nella ex cava in fossa cd. di Masseria Monti, sita in Maddaloni, 219.655 tonnellate di rifiuti, di cui 118.500 speciali pericolosi, così cagionando un' imponente contaminazione della matrice terra e della falda acquifera sottostante nonché la produzione di emissioni di gas in atmosfera provocate dalla reazione di batteri e resine fenoliche, determinanti reazioni esotermiche ed innalzamento della temperatura, con elevata portata distruttiva dell' ambiente e alta potenzialità lesiva, tanto da provocare un effettivo pericolo per la incolumità fisica di un numero indeterminato di persone

Reato accertato in Maddaloni, condotta perdurante (con interramenti di rifiuti fin dal settembre 1990, come accertato dalle foto dell'Istituto Geografico Militare Italiano di Firenze).

B)del reato p. e punito dall'art. 110- 440 c.p. perché, in concorso tra loro, con più azioni esecutive ripetute anche in tempi diversi sversavano e consentivano che altri sversassero, nella ex cava in fossa cd. di Masseria Monti, sita in Maddaloni, 219.655 tonnellate di rifiuti, di cui 118.500 rifiuti speciali pericolosi, così corrompendo la falda acquifera sottostante.

Reato accertato in Maddaloni, condotta perdurante (con interramenti di rifiuti fin dal settembre 1990, come accertato dalle foto dell'Istituto Geografico Militare Italiano di Firenze).

7h

N. 2705/14 notizie di reato/Mod. 21

Procura della Repubblica
presso il Tribunale di Santa Maria Capua Vetere

RICHIESTA DI SEQUESTRO PREVENTIVO
- artt. 321 e segg. c.p.p., 104 D.Lvo 271/89 -

All'Ill.mo sig. Giudice per le Indagini
Preliminari
SEDE

Il Pubblico Ministero,
visti gli atti del procedimento penale indicato in epigrafe nei confronti di:
-**Tedesco Antonio,** n. Maddaloni il 7.10.35, ivi residente alla Via Appia 181
-**Moccia Francesco,** nato il 28.2.1965, residente a Caivano in Via Sant'Arcangelo n. 33
-**Marrazzo Angelo**, n. Casandrino il 21.7.48,. residente a Casamicciola Terme, Piazza Margherita 74

INDAGATI

A) del reato p. e punito dall'art. 110- 434 co. 1 e 2 c.p. perché, in concorso tra loro, con più azioni esecutive ripetute anche in tempi diversi, sversavano e consentivano che altri sversassero, nella ex cava in fossa cd. di Masseria Monti, sita in Maddaloni, 219.655 tonnellate di rifiuti, di cui 118.500 speciali pericolosi, così cagionando un' imponente contaminazione della matrice terra e della falda acquifera sottostante nonché la produzione di emissioni di gas in atmosfera provocate dalla reazione di batteri e resine fenoliche, determinanti reazioni esotermiche ed innalzamento della temperatura, con elevata portata distruttiva dell' ambiente e alta potenzialità lesiva, tanto da provocare un effettivo pericolo per la incolumità fisica di un numero indeterminato di persone
Reato accertato in Maddaloni, condotta perdurante (con interramenti di rifiuti fin dal settembre 1990, come accertato dalle foto dell'Istituto Geografico Militare Italiano di Firenze).

B)del reato p. e punito dall'art. 110- 440 c.p. perché, in concorso tra loro, con più azioni esecutive ripetute anche in tempi diversi sversavano e consentivano che altri sversassero, nella ex cava in fossa cd. di Masseria Monti, sita in Maddaloni, 219.655 tonnellate di rifiuti, di cui 118.500 rifiuti speciali pericolosi, così corrompendo la falda acquifera sottostante.
Reato accertato in Maddaloni, condotta perdurante (con interramenti di rifiuti fin dal settembre 1990, come accertato dalle foto dell'Istituto Geografico Militare Italiano di Firenze).

PREMESSA

Ed invero:

-il sito noto come Masseria Monti, nel Comune di Maddaloni, indica una cava ricavata dall'estrazione di tufo, utilizzato in passato per la costruzione di edifici divenuti poi simbolo della provincia come la stessa Reggia vanvitelliana;

il sito, secondo quanto riportato nell'allegato 3 alla delibera della Giunta regionale della Campania n. 129 del 27 maggio 2013, è presente con la denominazione "Cava Monti" nell'elenco recante il censimento dei siti potenzialmente contaminati nel SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano" (CSPC SIN), con codice di identificazione 1048A009 e tipologia di attività "Abbandono di rifiuti con conferimento in cava";

nessuna attività conseguente a tale classificazione a tutt'oggi è stata mai effettuata, né per la caratterizzazione dei rifiuti né tantomeno per la sua bonifica;

con ordinanza n. 2 del 6.8.2010 la Provincia intimava alla Immobilgest srl in persona del legale rappresentante, di attivare la messa in sicurezza e trasmettere al Ministero dell'Ambiente piano di caratterizzazione;

attesa l'inerzia della Immobilgest sempre la Provincia in data 2.9.2010 invitava il Sindaco di Maddaloni e Regione ad attivare le procedure di esecuzione in danno;

nel frattempo la Immobilgest trasmetteva al Ministero dell'ambiente un piano di caratterizzazione elaborato dalla Università Federico II;

il Ministero nel novembre 2010 lo riteneva non corrispondente alla normativa e sollecitava un nuovo piano di caratterizzazione, cui la Immobilgest non provvedeva, dichiarandosi non tenuta perché il sito, a dire di Moccia Francesco, era stato contaminato in epoca antecedente all'acquisto;

il comune di Maddaloni con ordinanza n. 59 del 15.4.2011 intimava alla Immmobilgest di predisporre carotaggi e fare piano di caratterizzazione;

allo stato non è stato elaborato alcun piano di caratterizzazione prodromico alla messa in sicurezza;

così come le numerose ex cave di tufo sparse nel comune di Maddaloni, nel corso degli anni, questo sito è stato oggetto di sversamenti abusivi di rifiuti speciali e tossici, ininterrottamente dal 1979/1980 e perlomeno fino al 1996.

A queste conclusioni si giunge attraverso l'esame dei fascicoli n. 28308/96 della Procura della Repubblica presso la Pretura Circondariale di Caserta e n. 4542/91 della Procura della Repubblica presso la Pretura Circondariale di SMCV, acquisiti agli atti del procedimento e da cui emerge, tra l'altro, quanto segue:

1. Le sommarie informazioni testimoniali del 26.11.1996 di Pio Migliore, proprietario della cava fino al 1988, data in cui egli la vendette alla Risan srl, (che la detiene fino al 2004 quando la cede a Immobilgest srl), nelle quali dichiarava di avere concesso a Crisci Pasquale (deceduto) la possibilità di scaricare terreni ed altro nella cava; lo stesso Pio Migliore affermava che vendette la cava a tale Marrazzo Angelo, proprietario della Risan che gli fu presentato da un avvocato di San Nicola la Strada.

La Risan srl, è società avente ad oggetto sociale il trasporto di tutti i tipi di rifiuti, urbani (e non), di cui al 1988 e fino al 19.2.93 era amministratrice Moccia Giuseppina, moglie di Marrazzo Angelo e sorella di Moccia Francesco, il quale le subentra nel ruolo di amministratore il 19.2.1993 e fino al 2004, allorquando cede la società alla Immobilgest srl, società sempre riconducibile a Moccia Francesco.

2. Le s.i.t. di Crisci Pasquale che riferiva di avere sversato dal 1979 al 1984 scarti provenienti dall'industria denominata Tonolli Sud, poi divenuta Eni Risorse, industrie cioè che si occupavano di fusione e lega di metalli non ferrosi come piombo e cadmio.

2.1. Le s.i.t. di Moccia Francesco, amministratore delegato delle Ri.san dal 19.2.93 e cognato di Marrazzo Angelo in quanto fratello della moglie di questi, Moccia Giuseppina, il quale sentito a s.i.t., una prima volta, il 16.11.96 affermava che non erano mai stati fatti scarichi di qualsiasi tipo e che non aveva mai autorizzato qualcuno a farli. Secondo Moccia e Marrazzo, quindi, dal 1988 al '96 nessuno avrebbe scaricato in cava su loro autorizzazione, dichiarazione smentita sia dal verbale dei Vigili sanitari di cui al punto che segue che dalle dichiarazioni di Delli Paoli Giulio oltreché da quelle dei collaboratori di giustizia e soprattutto dagli esiti della consulenza del dr. Balestri;

3.2. Il verbale dei Vigili Sanitari del 15.11.88, nel quale si dà atto che intervenuti nella cava a seguito di un incendio, essi vi trovano tale Tedesco Antonio, titolare di una ditta di movimento terra, incaricato dal proprietario della cava (Francesco Moccia) di provvedere allo spegnimento attraverso il riempimento di terreno mediante delle pale meccaniche;

3.3 L'accordo nella gestione della cava e quanto ivi accadeva, compresi gli sversamenti, emergono dal Rapporto Giudiziario del Corpo Forestale dello

77

Stato, Comando Stazione Caserta del 23.11.92, periodo cioè nel quale, per la ragioni sopra e di seguito indicate, sono state sversate in cava, tonnellate di rifiuti. Infatti la Pg operante dà atto che, in sede di sopralluogo nella cava, erano presenti operai della ditta REVET edil al lavoro su mezzi meccanici e, in un secondo momento, sopraggiungeva Tedesco Antonio, titolare della ditta predetta *il quale asseriva di essere affittuario della cava tufacea e che il proprietario era il signor Marrazzo Angelo.*

Quindi, analizzando logicamente i dati in questione:

-nel 1988, la Risan (cioè Marazzo/Moccia) acquista per 200 milioni di lire la cava (cfr. sit di Marrazzo) e, già nel 1987, sulla base del compromesso di acquisto, chiedeva l'autorizzazione a farne una discarica controllata, autorizzazione mai avuta;

-la RISAN ha come oggetto sociale il trasporto di tutti i tipi di rifiuti, urbani (e non) e dal 1988 a 1996 sono stati sversati 219.000 tonnellate di rifiuti; circostanza casuale?

- nel 1992 Tedesco Antonio (che come diranno poi i collaboratori, si occupava di riempire con i suoi mezzi e gettare all'interno della cava i rifiuti via via sversati da altri), dichiara di essere affittuario della cava, circostanza negata poi nelle sit da lui rese il 23.1.14..

- Marrazzo Angelo, sentito a sit il 23.1.14 dopo aver detto di avere acquistato la cava nel 1988 per farne una discarica in quanto si occupava fin dal 1969 e fino al 1998 di raccolti di rifiuti, diceva di avere ceduto la gestione al cognato Francesco Moccia dopo pochi mesi e di non avere mai dato nessun incarico a Tedesco Antonio. Circostanza contraddetta da quanto detto da Tedesco alla Forestale nel 1992, allorquando parlava di aver preso in fitto la cava da Marrazzo Angelo, così individuando il Marrazzo come interlocutore proprio nel 1992, in piena epoca di sversamenti illeciti.

-Francesco Moccia, sentito a sit più volte e da ultimo il 4.4.13 dice di essere divenuto amministratore della Risan solo dal 19.2.93 in sostituzione della sorella Moccia Giuseppina, moglie di Marrazzo Angelo, e di avere rilevato totalmente le quote della Risan il 1.7.99. Ribadisce che dal 1988 in poi la Risan non ha mai effettuato attività di sversamento nella cava.

Dall'esame delle sit dei tre (Marrazzo, Tedesco, Moccia) emergono pertanto palesi contraddizioni, sicuramente indice della volontà di occultare la verità.

In particolare, emerge che Marrazzo e Moccia sono entrambi titolari e gestori della cava, che entrambi utilizzano, con la collaborazione di Tedesco Antonio, per occultarvi rifiuti. Sul punto, basti evidenziare, ancora una volta, che la cava viene acquistata dalla RISAN al fine di adibirla a discarica autorizzata ed i rifiuti vengono ammassati nella cava proprio nel periodo in cui era nella loro disponibilità e nonostante la negata autorizzazione.

4. Le sit di Delli Paoli Giulio, abitante nella Masseria Monti, in prossimità dell'ingresso della cava, il quale confermava che autocarri sversavano nella cava materiale non meglio precisato, dal 1990 al '94;
4.1. Dall'indagine magnetometrica del luglio 1995 del Servizio Geologico Nazionale che accertava la presenza nel sottosuolo della cava di due intense anomalie magnetotermiche a circa 20 metri dal piano campagna, relative ad un accumulo di materiale metallico sepolto entro il corpo del terrapieno;
5. Anomalie confermate dalla relazione del 17.3.97 a firma del dr. Balestri, geologo nominato dalla Procura Circondariale di Caserta, il quale tra l'altro confermava il cattivo stato fitosanitario della vegetazione superficiale;
6. La fuoriuscita di gas dalla cava veniva già accertata il 14.11.1996 dal Servizio Ecologia della Provincia di Caserta con nota prot. n. 6497. Il Servizio provvedeva anche alla relativa analisi, i cui risultati accertavano la presenza di cadmio e piombo in quantità elevate e comunque superiori alla norma,
7. Presenza tossica confermata il 29.1.99 (vedi relazione Asl Ce 1 in pari data) con fuoriuscita di fumo acre da tre diversi punti;
8. Della relazione tecnica dell'Arpac n. 70/AN/09, (acquisita agli atti del giudizio). In questa relazione, redatta in seguito al sopralluogo effettuato presso la cava in data 23 novembre 2009, veniva "*constatato, in un punto della cava, la continua fuoriuscita di fumo dall'odore acre, molto intenso, tipico di combustione di polimeri plastici*" e "*che il fumo fuoriusciva da un'apertura, del diametro di circa 2 metri, tipo cratere, presente nel suolo, creatosi per cedimento del terreno*"; nella stessa relazione si faceva riferimento ad una documentazione d'archivio del Servizio territoriale che aveva effettuato il sopralluogo, dalla quale risultava che nella cava erano stati interrati rifiuti costituiti anche da scorie di fusione.

I risultati di quelle analisi effettuate dall'Arpac (con nota di cui sopra) su un campione di "aria-ambiente", prelevato nei pressi di una fumarola attiva nella cava (verbale di campionamento aria N. 81/NB/09 del 24 novembre 2009, rapporto di prova R.G. n. 200903120-001 relativo alle analisi eseguite dal Dipartimento tecnico di Benevento), hanno confermato la presenza di *elevate concentrazioni di solventi organici aromatici, con particolare rilevanza di benzene*[1], *che tra i composti organici è quello dotato di più elevata tossicità.*

1 L'intossicazione provocata dal benzene o dai suoi derivati (ad esempio toluene, xileni o fenoli) è detta benzolismo.

L'inalazione di un tasso molto elevato di benzene può portare al decesso; un'esposizione da cinque a dieci minuti ad un tasso di benzene nell'aria al 2% (ovvero 20000 ppm) è sufficiente a condurre un uomo alla morte. Dei tassi più bassi possono generare sonnolenza, vertigini, tachicardia, mal di testa, tremori, stato

E' facile immaginare che la parte volatile di questi solventi, altamente cancerogeni, fuoriesce sotto forma di fumarole nell'etere investendo, le persone, la superficie dei campi coltivati attorno e le attività commerciali presenti nelle vicinanze.
Vedi al riguardo le sit di Mastroianni Brigida, proprietaria di fondo attiguo a Cava Monti, del 12.12.13:
ADR: *intorno agli anni 92/93 sia io che mia sorella Antonietta, andando in campagna la mattina presto iniziammo a notare una specie di nebbia che fuoriusciva dalla parte anteriore della cava e si depositava sul terreno antistante alla stessa e anche sul nostro appezzamento di terreno. Ricordo che l'aria in quegli anni non aveva nessun tipo di odore. Alla fine degli anni novanta, sempre andando in campagna iniziammo a notare che questo fumo aveva un odore acre e si avvertiva un prurito alla gola, cosa che avviene tuttora. In effetti tale fastidio, andando sul nostro terreno si avverte anche adesso.*
Che la situazione delle cd. fumarole fosse stato e fosse di questo tipo, emerge tra l'altro dalla annotazione dei Pg del Corpo forestale dello stato del 8.3.2010, nella quale si legge, tra l'altro *della presenza di una cospicua fuoriuscita di emissione gassose emananti un forte odore acidulo che arrecavano disturbo all'apparato olfattivo e respiratorio.*

A questo quadro si aggiungono le dichiarazioni rese dai collaboratori di giustizia Farina Antonio e Martino Nicola che qui si riportano negli stralci di interesse.

Verbale del 9.12.13 di Farina Antonio:

ADR: *quando avevo 17 anni cioè sin dal 1979 – 1980 ho lavorato con la ditta di movimento terra di TEDESCO Antonio fino al 1984 anno del mio arresto. Ritornai a lavorare per il TEDESCO nell'anno 1990 per pochi mesi sino al mio nuovo arresto avvenuto dopo circa tre mesi. La mia attività consisteva nel guidare le pale meccaniche per ricoprire le cave.*

---

confusionale o perdita di coscienza. La dose letale per ingestione è di circa 50÷500 mg/kg (milligrammo di sostanza ingerita rispetto al peso dell'individuo espresso in chilogrammi). L'ingestione di cibi o bevande contenenti tassi elevati di benzene possono scatenare vomito, irritazione gastrica, vertigini, sonnolenza, convulsioni, tachicardia, e nei casi più gravi provocare la morte.

Il principale effetto di un'esposizione cronica al benzene è il danneggiamento dei tessuti ossei e la diminuzione delle cellule del midollo osseo, che può causare una diminuzione del tasso di globuli rossi nel sangue e un'anemia aplastica o una leucemia. Può anche dare origine a coaguli, difficoltà di coagulazione ed indebolimenti del sistema immunitario.

Effetti dell'azione di un agente intercalante sulla sequenza del DNA. In rosso sono evidenziate le porzioni del DNA modificate dall'agente intercalante.

Il benzene è stato classificato dall'IARC come agente cancerogeno del gruppo 1

http://it.wikipedia.org/wiki/Benzene

80

Anche nel 1995 quando ho lavorato per pochi mesi abbiamo continuato a sversare in quegli stessi posti. Quando scaricavamo tante volte si vedeva il fumo che usciva dalla terra ma spesso quelli che andavano a scaricare bruciavano anche i rifiuti.
Omissis.

Ricordo di aver lavorato, tra le altre cose, presso delle cave di tufo che provvedevamo a riempire con rifiuti di qualsiasi tipo. Più precisamente queste cave erano tutte gestite da Giovanni detto "americano" e si trovavano tutte nella zona di Maddaloni. Erano tutte cave che si trovavano intorno alla sede della ditta di TEDESCO Antonio. Sarei in grado di riconoscerle con un sopralluogo. Tutte queste cave si trovavano nei dintorni di una grossa masseria vicino al FORO BOARIO.

A.D.R.: per rifiuti di qualsiasi tipo intendo barattoli di vernici, batterie per auto, rifiuti solidi urbani, fusti di plastica, rifiuti edili. In particolare spessissimo mi è capitato di vedere fusti di nafta da 200 litri riempiti con olio esausto od altro liquido. Lo so perché qualche volte capitava di sfondarli con la pala meccanica e fuoriusciva del liquido nero. Naturalmente i vari punti di discarica non erano coibentati.

A.D.R.: Non ho mai sentito parlare di un presunto camion interrato in queste cave.

A.D.R.: Molti di questi camion che venivano a scaricare rifiuti sicuramente non erano di Maddaloni. Lo posso dire con certezza perché nell'ambiente ci conoscevamo tutti anche se non so dire da dove venivano

A.D.R.: Quando i rifiuti superavano il livello di scarico e risultavano visibili dalla strada, il TEDESCO mi chiamava e mi diceva di andare con la pala a sversare i rifiuti nel fosso e coprire con la terra al fine di occultare gli stessi e così evitare eventuali "burdelli". Naturalmente lo facevo con urgenza per evitare i controlli essendo l'attività illecita.

Il 15.1.14 veniva risentito il collaboratore Farina Antonio, anche per effettuare sopralluogo sui siti di interesse per la presente indagine e dettagliatamente indicati nell'apposito verbale redatto dalla Pg e che qui si richiama integralmente e si allega.

A.D.R.: *intendo precisare di avere condotto il la PG sui siti di interesse, alcuni li ho riconosciuti perchè ancora presentavano della sbarre all'ingresso.*

Nei luoghi indicati ai punti 1 e 2 del verbale di sopralluogo e precisamente il deposito di mezzi agricoli e meccanici di Antonio tedesco detto o'Muscio e la Cava cd. Monti, ho proceduto personalmente, alla guida di una pala meccanica per conto di Tedesco Antonio presso cui lavoravo, a spianare i rifiuti che venivano via via sversati e accumulati sul margine della cava dai camion che li abbandonavano, effettuando così il riempimento della cava stessa.

ADR: preciso che tra i rifiuti che provvedevo a buttare nella cava scaricavamo anche materiale di risulta delle demolizioni tra cui anche eternit.

ADR: durante il sopralluogo ho riconosciuto, nelle vicinanze della cava Monti, altre due cave ormai riempite.

A ciò di aggiunge il verbale di Martino Antonio del 16.12.13.

ADR: conosco varie cave che si trovano a Maddaloni, una si trova dietro il Bar Meeting, un'altra dietro al distributore di benzina di Farina, (individuabile con una casa colonica) altre due in Via Cancello, in una vi sono dei parcheggi di camion al piano interrato, l'altra è coltivata, riempita per metà.

D: la cava di cui sopra (casa colonica) è individuabile come la cava di Masseria Monti?

ADR: penso di si. Vi si accede da una stradina che costeggia il distributore della 24 ore di proprietà Farina. La casa colonica è posta al termine di detta stradina ed è posta sulla sinistra rispetto alla casa colonica.
Preciso che saprei riconoscere i luoghi di cui parlo.

ADR: so che in queste cave sono stati sversati rifiuti sin dal 1993, allorquando facevo parte del Clan dei Casalesi essendo stato affiliato nel 1991. Ero il nipote di Amoroso Angelo, capo zona di Maddaloni mentre il referente dei casalesi era Franco di Bona.

ADR: nel 1995, essendo divenuto latitante Amoroso Angelo, mi ha spiegato e mi ha detto quali erano le entrate del nostro gruppo. Tra queste entrate vi erano 5 milioni che venivano dalla raccolta di rifiuti solidi urbani (appalto) e 5 milioni che dovevano venire dallo sversamenti di

82

rifiuti contenuti in fusti di plastica o di ferro, del tipo bidoni contenenti olio.
Non so dire cosa contenessero questi bidoni ma Amoroso mi specificò che dovevano essere pagati a parte.

Omissis

Nel periodo 1995/96 Tedesco Antonio, detto o' Muscio che ha un deposito di movimento terra sulla stradina che porta alla cava di cui sopra, avvertiva Amoroso o Farina tutte le volte in cui passavano questi camion carichi di fusti di plastica o di metallo di cui sopra.
Per quanto ne so io nessuno di questi camion era di persone di Maddaloni.
Si trattava di OM 50 a cassone e si trattava certamente di sversamenti illeciti.

omissis

ADR: Tedesco Antonio non era vittima di estorsione da parte del Clan, perché si metteva a disposizione con piccoli favori (assunzioni). Che io sappia lui personalmente non sversava rifiuti in quelle cave. (NDR: la contestazione per Tedesco, infatti, è di avere provveduto con i suoi mezzi meccanici a spalare i rifiuti ammassati da latri sul bordo della cava Monti, man mano che si accumulavano sul margine della cava stessa).

Il 28 febbraio veniva effettuato il sopralluogo ad opera di Martino Nicola, onde fargli eventualmente riconoscere i siti indicati. Si redigeva apposito verbale che qui si riporta nella parte di interesse:
ADR: Dal 1991 sono stato affiliato al clan Amoroso che operava a Maddaloni per contro del Clan dei Casalesi. Nel 1995 siamo passati con il Clan Belforte operante in Marcianise detto anche dei Mazzacane. Nel 1995 mi hanno arrestato e sono uscito dal carcere nel 1996, nello stesso periodo in cui fu scarcerato Di ROSA Vincenzo detto a Vicchiarella. Nel 1998 fui nuovamente arrestato e poi scarcerato nel 2001. Infine sono stato arrestato nel 2006 e il 05.10.2012 ho iniziato la mia collaborazione con la giustizia.
Dopo l'arresto di Farina Antonio ho retto il gruppo camorristico di Maddaloni. Premetto che questa mattina ho eseguito sopralluogo in Maddaloni e Valle di Maddaloni in relazione ai fatti di cui avevo già riferito in precedente verbale di interrogatorio in data 16.12.2013.

ADR: In riferimento alla Cava Monti, Tedesco Antonio detto o Muscio mi avvisava dei camion con i fusti che passavano e che andavano a scaricare alla cava Monti. I camion imboccavano la prima traversa di Via de

Curtis, strada attigua al cancello di ingresso del deposito nel quale Tedesco aveva i camion.
Da questa stradina poderale si accede nella Cava Monti.

Parlo di fusti che presumo essere tossici perché non li ho mai visti, tranne che in una circostanza, allorquando mentre ero proprio in compagnia di Tedesco presso il suo piazzale, ho visto passare un furgoncino scoperto a cassone con dei fusti tipo di quelli olio sia di plastica che di ferro. In questa circostanza Tedesco mi disse: uilloco ne è passato n'at' riferendosi ai camion/furgoni di cui parlavo prima.
Dopo le segnalazioni di Tedesco avvisavo omissis che prendeva contatti con omissis e omissis, esponenti del clan BELFORTE per avere le spettanze di questo scarico di bidoni nella Cava Monti. Per i rifiuti a Maddaloni il Clan percepiva 10 milioni al mese. In effetti erano suddivisi in 5 milioni per gli Rsu e 5 milioni per i rifiuti speciali ovvero per questi bidoni che facevamo scaricare alla Cava Monti. Lo scarico di questi rifiuti è avvenuto sino al 2000. Su questa estorsione i Belforte percepivano il 50%.
ADR: non so se Tedesco Antonio avesse avuto l'incarico da qualcuno per avvisarci del passaggio dei camion che portavano questi rifiuti tossici alla Cava Monti. Tedesco non pagava nessuna estorsione perchè si metteva a disposizione del Clan per l'assunzione degli affiliati che stavano in carcere. Lo stesso FARINA Antonio era un ex operaio di Tedesco e fu assunto da lui per farlo uscire dal carcere.

ADR: non so chi copriva di terra i rifiuti che venivano sversati nella Cava Monti. I camion che trasportavano questi rifiuti erano di piccole dimensioni, tipo OM 40/50. Ricordo che già all'epoca sulla Cava Monti vi era una parte di terreno sversato ma consolidato nel tempo ed un'altra parte in lavorazione, ovvero in sversamento proprio per ricoprire i rifiuti.

Quindi riassumendo, dal compendio indiziario sopra indicato, suffragato poi come si vedrà dai risultati della consulenza tecnica espletata, dalla intercettazione ambientale in caserma tra Moccia e Tedesco del 5.2.2014 emerge che negli anni 80' ed in ogni caso anche dal 1988 (anno di acquisto della cava da parte del duo Moccia/Marrazzo) e fino al 1995/96, le cave ex tufacee di Maddaloni, in particolare la cava di Masseria Monti, è stata oggetto di sversamenti di rifiuti tossici pericolosi, così come accertati dal consulente della Procura ma il cui illecito occultamente e stoccaggio, certamente ha prodotto *quel danno grave e irreparabile all'ambiente" e quel 'pericolo per la pubblica incolumità'"* di cui alle norme incriminatrici.

INTERCETTAZIONE TEDESCO

Il 5.2.2014 veniva effettuata intercettazione ambientale, debitamente autorizzata dal Gip sede, nella caserma CC di Maddaloni tra Moccia Francesco e Tedesco Antonio, che qui si riporta per intero così come trascritta dalla PG, CC di Maddaloni con nota del 11.2.2014 n. 36/329/32.

Legenda
Tedesco Antonio: T
Moccia Francesco: M
.. Vengono introdotti Moccia Francesco e Tedesco Antonio all'interno della sala..

T: che stai facendo adesso niente?
M: Sto a Spasso .. non sto facendo proprio niente .. sto cercando di fare qualcosa in Tunisia.. se ci riesco..
T: noi non stiamo a lavorare proprio
M: e meglio … e meglio perche qua si fatica e non si prendono i soldi ..
T: ho dimenticato di mettere in moto gli escavatori
(Moccia passa un documento – foglio A4 – a Tedesco)
M: queste .. sono le..le carte di Crisci che si faceva autorizzare.. ma chi è questo Crisci?
T: inc...
M: ma chi è?
T: è di Maddaloni
M: Crisci Pasquale
T: ehhh
M: ma che ci ha messo li giu?
T: la roba della Tonolli..
M: la roba della ?
T: della Tonolli .. roba delle batterie
M: Ronoll
T: la Tonolli .. quella che faceva le batterie a Marcianise
M: e quindi che ci hanno …. che ci sta piombo li giu?
T: **tutto mischiato**
M: quelli dicono che ci sono residui di ghisa
T: ma quella è un altra cosa .. **li ci sono pure i fusti** e quelli .. quello volevano sapere da me .. e io che ne so ..
M: **ci stanno pure i fusti di che poi?**
T: **e che ne so … io una mattina li trovai scaricati .. che ti devo dire Franco** ..
M: sotto al lato davanti?
T: **come appena entri Franco**...
M: quel lato che stava .. che è sempre stato pieno diciamo …
T: io conosco tutta la diagnosi di quella cava .. ma non puoi parlare con questa gente...(ndt si riferisce all'A.G.)
M: ma quanta roba ci sta li sotto?
T: ehhh la roba ci sta...
M: più o meno?

T: è stato due o tre anni a scaricare quel fetente ..
M: e che stanno due o tre camion cioè..
T: duo o tre camion?
M: quanta roba ci sta?
T: **li ci sono migliaia di metri cubi**
M: **davvero?**
T: **ehhh … lo sappiamo io e te ..**
M: ame inc...
T: **la roba della Tonolli ce ne moltissima**
M: **ma sfusa l'hanno scaricata?**
T: **si … quella era tutta mischiata .. residui di batterie … i residui delle batterie .. che poi**...
M: e nelle batterie che ci puo stare? Cioè plastica?
T: che poi usciva il piombo ci stava...
M: ma perche c'è il fumo?
T: e quella butta sempre il fumo … ci stanno anche i fusti ...inc...
M: ehhh pero hanno fatte le indagini ...diciamo spettrometro e non è roba tossica
T: la roba della Tonolli ora che ….
M: L'analisi .. l'analisi …
T: pero ci stava una squadra di operai che scartavano il piombo
M: e se lo prendevano
T: e se lo prendevano e prendevano i soldi .. il signor Crisci li ricattava .. disse se volete stare qui dobbiamo fare metà e metà (ndt ovvero dividere gli utili al 50%)...il proprietario era di Santa Maria a Vico ..Pierino ...**poi se la comprò tuo cognato** … tuo padre … non lo so …
M: mio cognato
T: e **gliela fece comprare Fronzino** e quella metà...
M: **Fronzino teneva questo guaio sotto e non evava detto niente?**
T: e che ne so io … io che ne so … quelli erano due "marruzze" tuo cognato e Fronzino
M: ehhh gli ha venduto questo affare?
T. (ride)
M: noi praticamente … io mi ricordo soltanto che quando la prese mio cognato, dopo qualche anno noi facemmo una pulizia generale di tutto
T: ehhh
M: ehhh
T: pero quando se le presa tuo cognato, già … quello che stava pieno stava pieno
M: **quello che ci stava sotto già ci stava...**
T: già ci stava
M: **e da allora non è cambiato più niente** … si deve vedere questa roba sotto
T: quello che ci stava ...ci sta...
M: e allora ...diciamo è individuato se ci sta qualcosa … si deve scavare si deve vedere cosa c'è
T: Ma quello il Magistrato sai come disse noi lo sappiamo da tanti anni …
M: e allora perché …
T: e allora perché lo vuoi sapere da me..
M: e perché lo continuano a dire …
T: che ti devo dire … ora stiamo parlando di questo … stiamo parlando di questo .. siete stato mai invitato a Casale … siete stato mia invitato a Casale da Zagaria?
M: ummm

T: dissi … Dotto...a Casale ci va chi tiene i soldi ...se vado a Casale me li devono dare loro a me... voi mi nominate Caturano … la VECA sud .. io che ne so
M: certo
T: pero mi dimenticai di dire sentite ora vi racconto io la diagnosi di questa cava .. questa cava il proprietario era tizio e caio... stasera … stasera glielo dico .. se mi rompono il cazzo...
M: ummm
T: scusa la parola … il proprietario era Pierino .. se la comprava … anzi gli dico prima chi ha tagliato il tufo .. due cristiani … poi Pierino si è messo d'accordo con questo Crisci
M: e ci sono le prove di questo ..,. ma la cosa bella è che ci stanno anche le autorizzazioni del Comune di Maddaloni …
T: va bene quello il comune di Maddaloni ...inc...
M: pero ci stanno le autorizzazioni qui .. ma questo 5 – 6 – 7 anni prima che noi ci prendevamo la cava …
T: (annuisce)
M: cioè noi l'abbiamo presa nel 1988
T: ma tu non me lo dire a me .. io lo so .. bello del fratello ..
M: noi l'abbiamo presa nel 1988
T: quando l'ha presa Don Angelo (Marrazzo Angelo ndt) insieme a Fronzino
M: umm
T: questa roba già c'era ...perchè poi se ti ricordi sono andato io per primo li giu...
M: a pulire infatti
T: ma quello stava pieno … abbiamo pulito giù ...perchè tu volevi scaricare la nettezza urbana ..
M: stanno ancora ...secondo me i rotoli di guaina li giù …
T: di guaina ehhh
M: ancora atterrati …
T: io non lo so perchè poi non ci sono passato più …
M: stanno ancora atterrati li giù …
T: che tu avevi la nettezza di Maddaloni e volevi scaricare li che gia stava …
M: ma hanno interrogato anche gli operai di Maddaloni … hanno interrogato anche gli operai di Maddaloni se avevano scaricato l'immondizia li giù … ma quando mai abbiamo scaricato …
T: non non siamo arrivati nemmeno a mettere la guaina
M: incredibile … guarda incredibile
T: noi non arrivammo nemmeno a mettere la guaina
M: sembra che stanno fatte due basi di cemento per il pozzo … cioè per mettere i tubi per il pozzo .. ma poi per il resto ..
T: stava fatto il pozzo in mezzo per fare il raccoglitore …
M: per raccogliere il percolato se si faceva la discarica … ma poi la cosa bella …
T: quello che sta la .. quello che sta la … voi per me non c'entrate proprio
M: questa cava …
T: c'entrate quando ve la siete comprata che nessuno ve l'ha fatto presente
M: queste carte sono state date alla regione ...sono state data alla cosa …sono state date ad un sacco di gente …ultimamente anche ai N.O.E. le ho date … ai N.O.E. …
T: e ora gliele devi dare anche a loro queste?
M: ma che ne so …ma perchè non se le prendono direttamente .. sempre forze dell'ordine sono .. chiama i N.O.E. e se la fa dare … io gli ho portato una copia del

verbale .. il 4 di dicembre sono stato dai N.O.E. ed gli ho portato tutta questa roba … tutti i documenti … ora li prendessero un altra volta
T: no … il 4 di dicembre adesso?
M: ehhh il 4 dicembre 2013
T: ma quando facemmo l'intervento che venni la … quanti anni fa sono?
M: quando vennero prima ...inc...
T: quando mi faceste venire con l'escavatore che dovevo fare …
M: ehhh e questo è successo nel 2000...che facemmo fare le indagini all' Università ..
T: che venni con l'escavatore … che poi non facemmo niente
M: all'Università ...si ma ho capito .. ma la stanno sette/ottomila mq che sono quelli la che stavano riempiti … quanta roba ci può stare li giù?
T: ehhh
M: perché poi fino a 12 metri non ci sta niente... sta più giù la roba.. quando facemmo gli scavi … fino a 12 metri non c'era niente
T: la ci sta la roba sta piena come … il livello di giù …
M: il livello di giù di prima!
T: no quando andammo … quando noi volevamo fare la discarica
M: ehhh ma no … noi siamo scesi a 22 mt
T: ehhh
M: ma quello quando la prendemmo stava a 16...n oi scendemmo 8 mt.
T: ehhh quello era il tufo li... te lo devi ricordare no …
M: e certo … e quindi più giù noi siamo scesi altri 7/8 mt
T: quella la … quella la …
M: è più alta ...
T: è più alta …
M: e quanta roba ci può stare inc...
T: ci sta la roba per 13/14 mt che avevano tagliato il tufo giallo .. di terreno ce ne sta ben poco ..
M: facciamo anche 14 mt... voglio capire se facciamo ...se facciamo pure 14 mt
T: quelli sono 8/9 mila mq
M: ehhh 8/9 mila .. ma nemmeno secondo me sono anche di meno, ma facciamo anche 8 mila mt .. il lato di sopra è terra … quindi diciamo che è due tre metri … diciamo 10 mt
T: <u>noi diciamo così..Crisci ci scaricava la roba della Tonolli … poi ci mettemmo un pò di terra sopra (ore 17,03,55)</u>
M: diciamo 12 mt.. 12 per 8 mila... i stanno 96 mila mq di roba li …
T: Tutta la roba della Tonolli sta li giù …
M: ehhh ma che roba è?
T: te l'ho detto i residui di batterie della Tonolli
M: i residui della batteria...
T: ehhh la plastica … quella guaina … quella plastica che sta attorno alle batterie … i fini dentro che ci stavano …
M: e se il piombo se lo sono preso …
T: il piombo poi … quelli scartavano … non è che se lo sono preso tutto quanto .. si ma noi che sappiamo … lo sa Pierino e Crisci .. **e quelli della Masseria che quelli avevano l *"mbosta"* (prendevano soldi così come mima con la mano sinistra) ... ma tu ti metti a dire queste cose? E non ce ne usciamo più …**
M: no io non lo posso dire perché non lo so … ma se lo sapessi glielo dire non me ne fotterebbe proprio .. sinceramente

T: e ma io ...io..io..lo dicevano che gli davano la "*mbosta*" ma io non ero presente come fai a dirlo
M: certo..
T: io posso dire che Pierino si è messo d'accordo con Crisci .. Crisci scaricava questo .. questo lo posso dire, il tufo l'ha tagliato tizio e caio .. io sono andato a fare l'intervento che mi ha chiamato Franco MOCCIA
M: certo..
T: che quando l'ha comprata Marrazzo era già piena, questa posso dire … ma le altre cose io che devo dire..
M: no io sinceramente non voglio … cioè io voglio solo dire la verità
T: ma tu … sai che mi chiesero quelli quando fu?
M: ehhh
T: che stavamo io e don Angelo?
M: ma ora perché vi hanno chiamato un'altra volta?
T: e non lo so … quei broccoli li intorno di chi sono? E lo vuoi sapere da me?
M: ma ditemi una cosa … io ho scoperto da sopra alle fotografie che, oltre alla parte scavata noi abbiamo perlomeno 10/12 mt di terra che sta …
T: torno ..torno
M: che non sta scavata...
T: li ci stanno i rispettivi torno torno …
M: no … da un lato siamo quasi a confine da quell'altro lato dice che c'è il coso del gas..
...in seguito la conversazione verte sulla dislocazione della cava e suoi suoi confini ..
… in seguito continuano a carattere privato in merito alla morte del padre di Franco Moccia ..
(ore 17,07,00)
T: voi lo sapete dove sta la roba...ma a chi volete cagare il cazzo … ora stiamo io e te …
M: io sinceramente …
T: tu mi vieni a dire Fronzino … da Fronzino non ci sta la roba? Ti porto io …
M: sta sotto all'immondizia
T: l'immondizia?
M:sta sotto all'immondizia
T: no..
M: sta sopra?
T: li ci sta un lato.. **Ci sono fusti che tu non hai idea?** Quello che la teneva diventò uomo in pochi giorni... poi la vendette a Fronzino per un miliardo e trecento milioni e gliela feci comprare io .. e non mi disse nemmeno grazie …
M: ma quale pezzo?
T: il pezzo al lato della strada dove ha fatto la recinzione .. e quelli giù a tutto stanno .. mi avesse detto almeno grazie …
M: ma quello Fronzino quanta terra tiene complessivamente …
T: quella è parecchia …
M: ma più o meno a quanto arriva?
T: saranno 10 moggi .. no .. no il pezzo è grande
M: 10 moggi sono 30,000 mt
T: ma poi quello la un pezzo e mezzo non lo vedi … all'entrata è tutto suo … fino ad una certa profondità … poi ci sta a destra e a sinistra è suo e in mezzo ci sono due moggi che non sono i suoi
M: giusto al centro sono rimaste?
T: giusto al centro... e sta senza scavare il tufo li … e vergine ancora li … quelle sono di Mastroianni di San Nicola e non inc...

M: quello che aveva la discarica?
T: quelli che tenevano ...che tagliavano il tufo al lato di qua … gliel'hanno …
M: ma quello Fronzino pure è morto...
T: è morto anche il figlio
M: ahhh anche il figlio? Davvero?
T: stava facendo il comizio … cadde e morì
… parlano della famiglia di Fronzino e della sua morte ..
.. in seguito parlano di Marrazzo e dei rapporti familiari ..
(ore 17,11,00)
M: quindi residui di batterie...nei fusti invece che ci poteva stare? Nei fusti che ci poteva stare?
T: … che ne so …
M: io pensavo che fosse roba di Ghisa che venisse dalla fonderia di ghisa che stava qui a San Nicola.. a San Nicola ci stava una fonderia di Ghisa ..
T: ehhh ma non ci stava niente … non ci sta niente di quella roba non ci sta proprio niente … ci sta solo la roba della Tonolli e **questi fusti non si sa da dove sono usciti**
M: e questi da dove se la sono inventata … l'Università dove se le è inventata questa roba di ghisa …
T: ma nelle batterie...nelle batteria che ghisa .. il piombo...
M: piombo mica ghisa?
T: ghisa non lo so ma il piombo si …
… poi non utile in seguito Moccia commenta le analisi e l'indagine magnetometrica …
..Moccia in seguito parla a telefono con Peppe per chiedergli del rame e della Tonolli di Marcianise ..
(ore 17,22,00)
M: e potevano essere scarti di produzione o batterie usate che hanno buttato giu?
T: quelli facevano le batterie no? Quelle che si rompevano … facevano …
M: quindi batterie usate ..
T: batterie che si rompevano .. che non uscivano buone.. ci stavano anche i pezzi di batterie quelli laterali .. quella plastica .. quella bachelite che caspita di roba è ..
M: e poi le barre di piombo che stanno all'interno …
T:ehhh il piombo che sta all'interno e i pezzi sciolti …
M: e quindi ci poteva stare anche l'acido che sta all'interni delle batterie ?
T: è ovvio che ci sta anche l'acido no …
M:che già era tutto compreso
T: perché quello quando scaricava era bagnata , era ovvio che c'era l'acido no … ma quallo ha scaricato per anni
M: ma scaricava tutti i giorni?
T: tutti i giorni ..
M: ha guadagnato i soldi allora …

Quindi emerge dalla intercettazione che:
-entrambi sono a conoscenza che Crisci Pasquale negli anni '80, aveva adibito la cava Monti a ricovero di batterie esauste; circostanza notoria e comunque già agli atti del p.p. 28308/96 mod. 44 della Procura Circondariale di Caserta in quanto riferito nelle sit dello stesso Crisci Pasquale, che dichiarava di avere scaricato, dal 1979 al 1984, rifiuti (batterie) provenienti dalla Tonolli Sud; pensano bene, quindi, di potere addossare la colpa esclusiva su di lui ***T: noi diciamo cosi..Crisci ci scaricava la***

roba della Tonolli ... poi ci mettemmo un pò di terra sopra (ore 17,03,55), concordando la versione da dare alla PG operante per chiudere la vicenda;

- tuttavia, se è vero che sono state trovate dal consulente residui di batterie esauste, vi è da dire che lo stesso consulente afferma che tra il 1981 e il 1990 (quindi prima del 09/1990) sono stati accumulati in ex Cava Monti circa 39.810 mentre i restanti **87.862** metri cubi pari a **118.500** tonnellate di rifiuti speciali pericolosi sono stati immessi **dopo il 1990**, quando cioè la cava era già abbondantemente nella disponibilità di Moccia/Marrazzo;
- Tedesco ammette di conoscere bene cosa vi sia interrato *T:* ***tutto mischiato***
*T: ma quella è un altra cosa .. **li ci sono pure i fusti** e quelli .. quello volevano sapere da me .. e io che ne so ..*
M: ***ci stanno pure i fusti di che poi?***
T: ***e che ne so ... io una mattina li trovai scaricati .. che ti devo dire Franco,*** con ciò confermando quanto detto dal Collaboratore di giustizia Farina Antonio, circa il ruolo del Tedesco di provvedere a buttare giù dal margine della cava i rifiuti che venivano sversati da altri.
Ed ancora: ***T: li ci sono migliaia di metri cubi***
M: davvero?
T: ***ehhh ... lo sappiamo io e te ..*** con ciò accomunando la sua sorte a quella di Moccia.
Inoltre i due ancora una volta cercano di ricondurre tutto a Crisci ed ad un epoca precedente al 1988, anno di acquisto.
*T: e se lo prendevano e prendevano i soldi .. il signor Crisci li ricattava .. disse se volete stare qui dobbiamo fare metà e metà (ndt ovvero dividere gli utili al 50%)...il proprietario era di Santa Maria a Vico ..Pierino ...**poi se la comprò tuo cognato** ... tuo padre ... non lo so ...*
M: mio cognato
*T: e **gliela fece comprare Fronzino** e quella metà...*
*M: **Fronzino teneva questo guaio sotto e non evava detto niente?***
T: e che ne so io ... io che ne so ... quelli erano due "marruzze" tuo cognato e Fronzino
M: ehhh gli ha venduto questo affare?
T. (ride)
M: noi praticamente ... io mi ricordo soltanto che quando la prese mio cognato, dopo qualche anno noi facemmo una pulizia generale di tutto
T: ehhh
M: ehhh
T: pero quando se le presa tuo cognato, già ... quello che stava pieno stava pieno
*M: **quello che ci stava sotto già ci stava...***
T: già ci stava
*M: **e da allora non è cambiato più niente** ... si deve vedere questa roba sotto*
Smentiti, oltrechè dal Consulente, dalle foto aeree, dai collaboratori Martino e Farina, dalle sit di Delli Paoli.

P1

Infine Tedesco prosegue T: li ci sta un lato.. **Ci sono fusti che tu non hai idea....,** riscontra quindi sul punto le dichiarazioni sia di Farina che di Martino che parlano di interramenti di fusti, con la piena consapevolezza e diretta partecipazione dello stesso Tedesco Antonio.

La consulenza tecnica.

In data 19.12.2013 veniva conferito incarico al geologo, dott. Balestri, affinché, attraverso opportuni sopralluoghi, campionamenti, analisi, accertasse la eventuale presenza, qualità, quantità e dislocazione di rifiuti interrati nella ex cava tufacea nonché la contaminazione delle matrici ambientali ed in particolare della falda acquifera sottostante, indicando la potenzialità dannosa su organismi animali ed umani ed i possibili programmi di bonifica da adottare.
I risultati rassegnati dal consulente tecnico nella relazione depositata in data 2.4.14 e 15.4.14 consentono di concludere per la sussistenza di un disastro ambientale in atto e per la contaminazione già verificatasi della falda acquifera con concreto pericolo di aggravamento in assenza di provvedimenti di messa in sicurezza specificamente indicati nella consulenza.
L'espletamento dell'incarico è iniziato in data **19.12.2013** con il sopralluogo ed i prelievo di quattro campioni di materiale solido nei punti specificamente indicati nella relazione nonché di due campioni liquidi.
Le analisi chimiche sui campioni hanno dato i risultati di seguito riportati.

Campioni solidi
Primo campione:

Campione	*Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06*
GPS660	Idrocarburi pesanti: 10720 *(mg/kg ss)* (14.3)*
Campione	*Altri analiti caratterizzanti*
GPS660	Fenoli tot: 44 *(mg/kg ss)*

** n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

" Per l'alta concentrazione di Idrocarburi pesanti, il materiale campionato è da classificare come un Rifiuto Speciale Pericoloso".

Secondo campione:

Campione	*Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06*
GPS661	Idrocarburi pesanti: 755 *(mg/kg ss)*

Terzo campione:

P2

Campione	*Parametri oltre la CSC - DLgs 152/06*
GPS663	Arsenico: 263 (5.2), Cadmio: 30 (2), Piombo: 16770 (16.7), Rame: 907 (1.5)* *(mg/kg ss)*

** n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

" *Questo campione, data l'alta concentrazione di Arsenico, Cadmio, Piombo e Rame, è rappresentativo di un terreno fortemente e direttamente contaminato da un rifiuto immesso in questa posizione*".

Quarto campione:

Non sono state effettuate analisi, ma solo una visione al microscopio ottico che ha evidenziato che trattasi di scarti di guaine gommose, dal classico odore di gomma, se bruciate.

Campioni liquidi:

Campione	*Posizione in X**	*Posizione in Y**	*Note*
GPS662	446244	4541991	Acqua stagnante fondo ex cava Monti
GPS665	446402	4542002	Pozzo uso irriguo lato Est (monte idrogeol.)

(*) Coordinate in UTM-WGS84 (33T)

Primo campione:

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS662	Ferro, Manganese

" *La presenza di alte concentrazioni di Ferro e soprattutto di Manganese (questo quasi cinque volte la Soglia presa a parametro di confronto) non è riconducibile ad un naturale arricchimento di questi due metalli in zona*[2]*, ma deriva dalla presenza di contaminanti antropici (ad es. da pile a secco, per il Manganese) che vengono trasportati per lisciviazione dall'ammasso di rifiuti poco distanti*".

Secondo campione:

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS665	Manganese (52) (µg/l)

Le operazioni proseguivano nelle date del 29-30-31 Gennaio 2014 con l'esecuzione di tre "carotaggi" ed il prelievo di altri 5 campioni di materiale solido, a diverse profondità indicate dal GPS, nonché l'allestimento di un piezometro a valle idrogeologico per il successivo prelievo di acqua.

Le analisi chimiche dei campioni hanno dato i risultati di seguito riportati.

[2] Infatti il pozzo campionato al punto GPS675, a 425m in linea d'aria dal punto di prelievo GPS662 e in posizione subito a monte idrogeologico rispetto alla ex Cava Monti, è da considerare come un "valore di fondo naturale" in zona, e dove le concentrazioni di ferro e manganese sono basse.

Campioni solidi
Primo campione:

Campione	*Parametri oltre la CSC – DLgs 152/06*
GPS670/-9.8	Arsenico: 2102 (42), Cadmio: 266 (17.7), Nichel: 561 (1.1), Piombo: 26633 (26.6), Rame: 6027 (10), Zinco 3084 (2.1) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Secondo campione:

Campione	*Parametri oltre la CSC – DLgs 152/06*
GPS670/-11.8	Arsenico: 277 (5.5), Cadmio: 25 (1.7), Mercurio: 9.2 (1.8), Piombo: 25411 (25.4), Rame: 4928 (8.2)* *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Terzo campione:

Campione	*Parametri oltre la CSC – DLgs 152/06*
GPS672/-8.6	Arsenico: 475 (9.5), Cadmio: 199 (13.3), Piombo: 25300 (25.3), Rame: 1687 (2.8), Stagno 782 (2.2), Zinco 2453 (1.6) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Quarto campione:

Campione	*Parametri oltre la CSC – DLgs 152/06*
GPS672/-9.8	Arsenico: 416 (8.3), Cadmio: 186 (12.4), Piombo: 35842 (35.8), Rame: 1290 (2.2), Stagno: 692 (2), Zinco 2007 (1.3) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Quinto campione:

Campione	*Parametri oltre la CSC – DLgs 152/06*
GPS673/-10.5	Cadmio: 33 (2.2), Mercurio 28 (5.6) Piombo: 13473 (13.5), Idrocarburi pesanti 3391 (4.5) * *(mg/kg ss)*

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

In data 12.2.2014 veniva eseguito il primo prelievo di acqua dal piezometro allestito a valle idrogeologico.
Le analisi chimiche del campione davano i seguenti risultati.

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS669/1	Ferro: 1000 (5), Manganese 8400 (168)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Il 5.3.2014 veniva eseguito il secondo di acqua dal piezometro allestito a valle idrogeologico.
Le analisi chimiche del campione davano i seguenti risultati.

Punto	*Parametri oltre la CSC*

GPS669	Arsenico: 14 (1.4), Ferro: 1500 (7.5), Manganese 13.000 (260)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

In data 6.3.2014 veniva campionato il pozzo poco a valle idrogeologico di qualche metro (19m) dal Piezometro.
Le analisi chimiche del campione davano i seguenti risultati.

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS698	Manganese 740 (14.8)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

In data 25.3.2014 venivano eseguito un terzo campionamento di acqua dal piezometro realizzato a valle idrogeologico nonché un campione di acqua da un pozzo privato ubicato a monte idrogeologico di Cava Monti. L'analisi dell'acqua del pozzo a monte idrogeologico si rendeva necessaria al fine di individuare il cd. fondo naturale in zona
Le analisi chimiche dei campioni davano i seguenti risultati.

Il campione prelevato dal pozzo realizzato a valle idrogeologico:

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS669	Manganese 4.700 (94)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Il campione prelevato a monte idrogeologico:

Fondo naturale	*data*	*Conducib.*	*As*	*Fe*	*Mn*
GPS675	13/02/14	955	3.5	<10	<5

Ferro e Manganese, subito a Monte idrologico di Cava Monti e lontano da ipotetiche interazioni, sono assenti e l'Arsenico ha un valore di 3.5 microgrammi litro che è inferiore del 25% del valore più basso riscontrato nel piezometro presso Cava Monti.
Possiamo pertanto dire che la falda acquifera arriva sotto Cava Monti con i parametri da noi utilizzati come traccianti (As, Fe, Mn) entro i limiti della Normativa, e ne esce verso Valle con valori che superano, nel caso del Manganese, di ben 260 volte la soglia della Normativa. L'arricchimento di questi contaminanti è quindi univocamente riconducibile al materiale immesso in Cava Monti.

Venivano prelevati nella medesima data due campioni di acqua da un ulteriore pozzo posto a circa 400m a valle idrogeologico da Monti, le cui analisi chimiche conducevano ai seguenti risultati:

Punto	*Parametri oltre la CSC*
GPS700	Manganese 200 (4)* (µg/l)

** tra parentesi, n. volte la concentrazione soglia della normativa.*

Dall'analisi dei dati finora elencati il consulente trae le seguenti considerazioni.
L'ex cava tufacea cd. Monti è stata riempita nel corso degli anni con rifiuti speciali pericolosi.
Già dall'analisi dei primi campioni solidi prelevati in superficie nel corso del primo sopralluogo del 19.12.2013, è emersa la presenza di idrocarburi pesanti e piombo in concentrazione ben superiore alla soglia normativa.

95

Scrive il consulente: " *L'elevata concentrazione di idrocarburi pesanti (dato da approfondire nei singoli costituenti) e Piombo (entrambi oltre 10 volte la concentrazione soglia della normativa), caratterizzano i materiali che giacciono in superficie sulla ex Cava Monti come Rifiuti Speciali Pericolosi*".

Questo primo dato emerso dalle analisi chimiche sui campioni solidi prelevati in superficie viene confermato dalle analisi eseguite sui campioni solidi prelevati in profondità da 9.8 a 11.8 metri rispetto al piano di campagna.

Particolarmente elevata appare la concentrazione di piombo nei campioni esaminati, che si attesta in quattro campioni su cinque in una concentrazione superiore di ben oltre 25 volte la concentrazione soglia della normativa.

La tipologia dei materiali estratti è ricondotta dal consulente a due principali categorie di rifiuti scorie piritiche e le batterie (accumulatori), che sono stati fisicamente estratti grazie ai sondaggi.

L'analisi dei campioni liquidi ha fornito risultati coerenti con le analisi eseguite sui materiali solidi. La prima indagine speditiva sulla qualità dell'acqua superficiale che si accumula sul fondo della ex Cava nonché sull'acqua di falda in zona, ha rilevato la contaminazione in atto di queste acque.

I successivi approfondimenti attraverso l'analisi dell'acqua del piezometro e del pozzo a valle idrogeologico di qualche metro (19m) dal piezometro, hanno confermato la contaminazione in atto da arsenico, ferro e manganese.

E sul punto, nella relazione si precisa che:

" la presenza di Arsenico e Ferro è riconducibile alla contaminazione da scorie di pirite immesse in Cava e rinvenute sia in superficie, sia nei carotaggi;

- il livello della falda, dato il perpetrarsi delle precipitazioni, tra febbraio e marzo 2014, è salito di 23cm;
- la presenza del Manganese è correlata alla presenza in Cava di pile immesse al suo interno".

Proprio il manganese si rinviene in concentrazioni altissime ed è "indice di una contaminazione in atto e diretta dai rifiuti immessi nell'invaso di Cava Monti".

La correlazione tra rifiuti immessi in cava e le presenze contaminanti in falda, trae conferma scientifica dallo studio dell'andamento della falda, in ordine al quale si rinvia alla relazione tecnica.

In estrema sintesi, gli elementi esaminati dal consulente consentono di ritenere che nel corso degli anni sono stati immessi nella cava rifiuti pericolosi che hanno contaminato la falda acquifera sottostante.

Sul punto, occorre fare alcune precisazioni.

Innanzitutto, come espressamente indicato in relazione, la consulenza aveva come scopo di accertare la eventuale presenza di rifiuti ed il pericolo di contaminazione delle matrici ambientali ed in particolare della falda, per cui non è stata eseguita la caratterizzazione propedeutica alla bonifica, attività di competenza di specifici soggetti indicati dalla normativa vigente.

Non è escluso, ed è anzi altamente probabile, che la caratterizzazione finalizzata alla bonifica possa consentire di rinvenire altre tipologie di rifiuti e di contaminanti.

Ed invero, lo studio delle modificazioni antropiche della cava, eseguito anche attraverso l'esame delle foto storiche aeree acquisite presso l'Istituto Geografico Militare Italiano in Firenze, ha condotto a tale allarmante risultato:

"in Cava Monti sono stati immessi circa 299.275 tonnellate di materiale di riempimento che in tutti i nostri sondaggi, previa analisi, sono poi risultati essere dei Rifiuti, anche Speciali Pericolosi.(...)

I materiali complessivamente conferiti in Cava Monti occupano circa 127.672 metri cubi, di cui 39.810 metri cubi già immessi stimati prima del 1990 ed i restanti 87.862 metri cubi immessi dal 1990 ad oggi.
Riassumiamo ancora con la quantificazione dei metri cubi in tonnellate di materiali conferiti, sulla base della tipologia dei materiali estratti durante i nostri carotaggi:

Anno	*Metri cubi*	*Peso spec.*	*tonnellate*
Al 1990	39.810	2 tonn/mc	79.620
Al 2013	87.862	2.5tonn/mc	219.655
Totale	**127.672**	-	**299.275**

".
Un ulteriore dato esaminato dal consulente, che connota di gravità gli effetti della condotta posta in essere dagli indagati, concerne l'accertata presenza di fenoli nei campioni solidi prelevati.
Già durante il primo sopralluogo del 19.12.2013 appariva evidente al consulente che da alcuni punti della superficie fuoriusciva del gas, dal caratteristico di fenoli (tipo creosoto).
Il primo campione di materiale solido prelevato proprio nei pressi di uno dei punti da quali fuoriusciva gas risultava all'esame chimico, contenere una forte percentuale di fenoli (Fenoli tot: 44 *(mg/kg ss)*.
Sul punto si legge nella relazione tecnica: " *Il prelievo nel punto di emissione in superficie del gas proveniente dal sottosuolo (rifiuto) ha lo scopo di caratterizzare la reazione che avviene nelle profondità. La presenza di una notevole quantità di Fenoli nei campioni analizzati e il caratteristico loro odore, ci conferma che nell'interno dell'ammasso dei rifiuti immessi nella ex Cava, si sta sviluppando una reazione che coinvolge dei batteri che attaccano ad es. delle resine fenoliche ivi immesse, producendo una reazione con sviluppo di energia (reazioni esotermiche, innalzamento della temperatura) e gas. Inoltre, la presenza di solfati in quantità anomale, è riconducibile alla reazione con acido solforico di provenienza da batterie immesse.*
La quantità di Fenoli immessi nell'atmosfera non è quantificabile, in quanto il nostro studio si è limitato ad analizzare la quantità di Fenoli che si depositano durante la fase di emissione in atmosfera del gas.
La quantità di Fenoli che si depositano sul terreno nel punto di emissione è comunque elevata e quindi si considerano tali emissioni libere in atmosfera pericolose per la salute umana, se per diretta inalazione".
La presenza di fenoli è stata segnalata anche il giorno successivo l'esecuzione dei carotaggi: "*il giorno dopo la trivellazione, nel perforo si è rilevata una notevole fuoriuscita di gas dal tipico odore di acido solforico e di fenoli. Con una sonda è stato misurata la temperatura dell'aria a 10cm dal punto di emissione in atmosfera, di circa 33.1°C*".
La consulenza si conclude con la cd. analisi del rischio(a.d.r.). Rinviando alla relazione, per quanto concerne la metodica utilizzata dal consulente nell'affrontare l'a.d.r., appare opportuno riportare testualmente in questa sede le conclusioni cui perviene.

" I materiali immessi in Cava Monti determinano un rischio reale per l'uomo se vi rimane sopra il riempimento, tra le sostanze analizzate:
- da sostanze cancerogene (Arsenico)[3];

[3] L'arsenico e molti dei suoi composti sono veleni particolarmente potenti. L'arsenico uccide danneggiando in modo gravissimo il sistema digestivo ed il sistema nervoso, portando l'intossicato alla

- da sostanze non cancerogene (Piombo);

La Falda risulta contaminata, tra i parametri scelti come traccianti, da metalli pesanti e Arsenico e a rischio di contaminazione continuativa, se non si pone rimedio alla presenza di rifiuti immessi, isolandoli dalle matrici circostanti (al di sotto ed alle pareti della Cava riempita);

- poiché la gran concentrazione di Manganese al margine dell'invaso di Cava Monti, dimostra il riversamento diretto e in atto di percolato originatosi dal corpo di riempimento della Cava;

- poiché la distanza del punto di conformità teorico verso valle idrogeologico, dove tutti i parametri ambientali (tra quelli da noi ricercati) della falda rientrano in concentrazioni non a rischio, è molto lontano dal sito Cava Monti (2.250m);

- poiché si è calcolato che in simulazione teorica, la contaminazione ha raggiunto al 01/2014 una distanza dal margine ovest di Cava Monti di 449,2m verso valle idrogeologico;

- poiché a questa distanza la naturale attenuazione della falda non è ancora in grado di riportare il maggior parametro da noi indagato su valori non a rischio contaminazione (come da AdR);

- poiché al pozzo a valle idrogeologico (GPS700) distante 386m dal margine Cava Monti si hanno ancora 200milligrammi litro di Manganese (quattro volte la normativa), e l'origine della contaminazione è univocamente riconducibile ai materiali immessi in Cava Monti;

- poiché la contaminazione è in atto e continua fintantoché non avverrà il confinamento definitivo dei materiali immessi in Cava Monti;

- poiché lo scopo della presente Consulenza Tecnica è quello accertare una contaminazione, l'origine e la sua propagazione, adottando metodi speditivi d'indagine che comportano necessariamente la ricerca di un numero limitato di analiti;

---

morte per shock. Composti contenenti arsenico sono cancerogeni e, in particolare, sono implicati nella patogenesi del carcinoma della vescica, nel carcinoma mammario e di alcune neoplasie dell'apparato tegumentario. Un'estesa letteratura scientifica disponibile su prestigiose riviste internazionali ha ormai provato che l'esposizione cronica all'arsenico ha effetti multipli sulla salute:

- riduce le difese antiossidanti dell'organismo, dato che l'arsenico ha un'elevata affinità per i gruppi sulfidrilici delle proteine e di metaboliti endogeni come il glutatione;
- provoca stress ossidativo direttamente nell'ambiente intracellulare, inattivando diversi enzimi coinvolti nelle reazioni di ossidoriduzione (deidrogenasi, mono-ossigenasi, ecc.);
- interferisce pesantemente con i meccanismi endocrini regolati dagli estrogeni (da cui il sospetto che possa causare tumori alla mammella);
- può attaccare direttamente i filamenti di DNA e provocarne lesioni combinate di vario tipo.

http://it.wikipedia.org/wiki/Arsenico

P8

- poiché non è stato scelto, in questa fase d'indagine, di completare il quadro delle sostanze chimiche riversate in Falda dall'ammasso dei rifiuti in Cava Monti, che pertanto si ritiene essere in quantità molto maggiori di quelle ora da noi identificate;
Si ritiene necessario, in forma cautelativa, con deroghe:

- interdire l'utilizzo di tutti i pozzi ricadenti nell'area teorica di dispersione dei contaminanti, come descritto nel capitolo dedicato, per circa 61 ettari, come da elenco di particelle Catastali in Allegato, sia per uso alimentare (uomo e animali), sia per uso agricolo".

Volendo sintetizzare, cio' che analiticamente viene rappresentato dal consulente, i dati che rilevano ai fini della presente richiesta sono i seguenti:
i campioni solidi sia raccolti in superficie, sia raccolti in profondità hanno rilevano l'esistenza di sostanze cancerogene e non cancerogene ma comunque pericolose per l'uomo, sia se inalate direttamente sia se a contatto dermico sia se ingerite (eventualità questa più remota), che impongono necessariamente il sequestro dell'ex cava tufacea onde impedire l'accesso a chiunque;
la falda acquifera sottostante la ex cava tufacea è già contaminata da sostanze – di diretta derivazione dai rifiuti immessi in cava - che pur non cancerogene sono pericolose per la salute umana e degli animali per cui va interdetto l'uso dei pozzi presenti in una vasta area individuata dal consulente proprio in virtù dell'applicazione dell'analisi del rischio;
la contaminazione della falda in atto è destinata ad aggravarsi nei tempi e secondo le modalità individuate sempre attraverso l'applicazione dell'analisi del rischio;
la presenza di rifiuti contenenti sostanze cancerogene e di altre tipologie di rifiuti certamente presenti anche se non individuati in questa fase di analisi speditiva, comporta il rischio concreto che la falda venga inquinata anche da sostanze cancerogene.

LE ANALISI ARPAC del 2014

L'ARPAC dip. di Caserta, su richiesta del Comune di Maddaloni nel mese di gennaio 2014, ha individuato *(omissis) n. 5 pozzi già esistenti ubicati nei dintorni della ex cava Monti. Da ciascuno dei predetti pozzi è stato prelevato un campione di acqua sotterranea. Dalle determinazioni analitiche, sono emersi i seguenti superamenti* ***(in grassetto)*** *delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, di cui alla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006, tranne per il parametro* ***nitrati*** *(non presente nella predetta tabella 2) il cui limite considerato è relativo sia al D. Lgs. 31/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" che al D. Lgs. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento*

	Fe (200 µg/l)	Mn (50 µg/l)	Nitriti (500 µg/l)	Nitrati (50 mg/l)
PZ1 Valle idrog.	**484**	**491**	99	9.5
PZ2 Monte idrog.	< 10	**405**	**508**	**57**
PZ3 Monte idrog.	< 10	1,8	62	**87**
PZ4 Valle idrog.	15	2,8	36	**79**
PZ5 Valle idrog.	< 10	< 1	< 10	**70**

PP

I dati dell'Arpac confermano i risultati acquisiti dal Consulente tecnico de Pm, come meglio specificato nella relazione integrativa del 15.4.14 che qui si riporta integralmente, anche al fine di meglio chiarire la solo apparente discordanza di alcuni risultati (vedi PZ2). Vale la pena sottolineare invece, come queste ultime analisi individuano contaminanti ulteriori che non stati oggetto di specifica ricerca da parte del consulente e che rafforzano la sussistenza del disastro ambientale e della contaminazione della falda in atto (cfr. **tetracloroetilene** in Falda **e Benzene e Toluene** in falda).

"ARPAC ritrova in eccesso i metalli Ferro e Manganese, come anche da nostre risultanze analitiche, nel pozzo immediatamente a valle idrog. di Cava Monti (PZ1). Trova anche una situazione analoga di superamento per il Pozzo a Monte idrog., per il solo Manganese, nonché una contaminazione da Azoto. Per spiegare ciò è necessario fare alcune considerazioni di tipo idrodinamico, onde descrivere meglio la problematica monte/valle idrogeologico dei pozzi campionati da ARPAC (e vedremo anche della metodica di campionamento) rispetto all'area di ex Cava Monti.

POZZI VALLE:

PZ1: pozzo campionato anche durante la nostra CT (denominato GPS698), ARPAC conferma la presenza di Manganese oltre la CSC della Normativa.
PZ4: non campionato durante la nostra CT. Nessun aspetto di contaminazione ritrovata da ARPAC.
PZ5: campionato anche durante la nostra CT (denominato GPS700 e 700B). Qui a norma per ARPAC, mentre nelle nostre analisi, il Mn era ancora oltre la CSC della Normativa.

NOTE: Il **PZ1** (698) è da considerarsi subito a valle idrog. di Cava Monti, le analisi ARPAC confermano Ferro e Manganese oltre CSC della normativa ma NON nelle proporzioni da noi riscontrate. Inoltre non ha trovato l'Arsenico (As) presente nel Piezometro Monti. Il Fe e Mn sono qui in uguali concentrazioni, mentre nelle nostre analisi il Mn è sempre molto più alto del Fe. Questa sovrabbondanza di Mn (rispetto al Fe) da noi evidenziata è riconducibile alle batterie immesse in Cava Monti, non è riscontrata dalle analisi ARPAC. La spiegazione viene dalla profondità della pompa che pesca nel foro di PZ1 e dal livello della falda intercettata. Abbiamo già spiegato questo aspetto in relazione: non è possibile sapere con certezza la posizione della pompa in foro (è sigillato in superficie) e ci siamo dovuti affidare alla dichiarazione del contadino che ha vissuto nei luoghi, che posiziona la pompa a circa -25m dal PC, quindi i dati ARPAC sono confrontabili parzialmente con i nostri dati che provengono invece anche da un piezometro che pesca ESATTAMENTE nella prima falda intercettata a valle idrog. (il nostro Piezometro Monti, in GPS669) che è quella direttamente contaminata dai materiali immessi in Cava Monti e non è diluita per interconnessione con la falda sottostante. Possiamo comunque dire, a parte le proporzioni Fe-Mn e l'assenza in campioni ARPAC di As, che i due campionamenti di PZ1 (nostro e ARPAC) coincidono. La minor presenza in assoluto di Mn nelle analisi ARPAC e la presenza di Fe in concentrazioni diverse da quelle da noi riscontrate e l'assenza di Arsenico, sono dovute proprio all'aspetto della diversa quota di campionamento e dalle modalità di prelievo.

La presenza di **tetracloroetilene** in Falda, riscontrata da ARPAC e non da noi, dipende anch'essa essenzialmente dalle modalità di prelievo: al contrario, questo composto tende a stratificarsi sul fondo, l'attività diversa di spurgo ha permesso l'estrazione in superficie di questo composto. La sua presenza comunque è di origine antropica e riconducibile univocamente a Cava Monti, data l'immediata vicinanza e l'origine esclusivamente industriale del composto.

PZ4,5 sono due pozzi sempre a valle idrogeol. ma lontano da Cava Monti. Noi abbiamo campionato solo il PZ5 (con due diverse modalità di prelievo, si riveda la CT, 700 e 700B), essendo il PZ4 troppo lontano da Cava Monti. ARPAC non ha trovato superamento della soglia della Normativa per nessun parametro (a parte i Nitrati dei quali parleremo più avanti) mentre nel nostro prelievo in PZ5 (700B) è stato trovato sempre alto il Mn: ciò dimostra quanto da noi sospettato e ipotizzato al punto PZ1 (698) e Piezo Monti (669): la posizione della pompa (più profonda) determina il mescolarsi delle acque presenti in due diversi livelli di falda. Da qui la necessità di studiare esclusivamente il primo livello, con piezometri appositamente perforati, come fatto nel corso della nostra CT. In definitiva, i pozzi preesistenti in valle idrogeologico sono perforati a grandi profondità (circa -40/50m) dove la pompa è posizionata in modo tale da pescare da entrambe le falda e diluire la contaminazione in arrivo da Cava Monti (che interessa inizialmente la falda più superficiale). Per questo motivo in PZ5 è stato da noi effettuato un prelievo con campionatore manuale (700B) affinché si ricreassero le stesse condizioni presenti al piezometro monti (669), onde poter correlare dati con lo stesso grado di provenienza.

Nitrati: la presenza di composti dell'Azoto è indice di una contaminazione diffusa di tipo agricolo, in particolare legate allo spargimento sul terreno dei liquami prodotti dagli allevamenti e all'uso di concimi chimici. Non ha alcuna rilevanza chimica riconducibile all'attività di immissione rifiuti in Cava Monti.

POZZI MONTE:

PZ2: troppo lontano da Cava Monti e troppo vicino ad altre situazioni potenzialmente contaminanti. Corrisponde al nostro pozzo 684 utilizzato per monitorare un'altra ex Cava: il Mn trovato ora da ARPAC coincide con il nostro ritrovamento, parimenti il Fe risulta molto inferiore in proporzione. Forte contaminazione da Azoto (ricordiamo che siamo qui in un maneggio con presenza di animali). Noi abbiamo escluso questo pozzo proprio per la lontananza da Cava Monti e la vicinanza ad altre attività contaminanti (la riprova è proprio la contaminazione di Azoto). Quindi inadatto ad essere inserito come pozzo a monte idrogeologico di una fonte contaminante, ed anche per essere considerato come "*bianco*". L'unico pozzo a monte idrogeologico di Cava Monti valido, è il nostro 665, però non campionato da ARPAC.
PZ3: non campionato da noi, per lo stesso motivo di cui sopra. Ancora troppo lontano da Cava Monti, ma comunque a metà strada tra il nostro monte idrog. 665 e il PZ2. Possiamo considerarlo "*bianco*" a parte una contaminazione agricola per i nitrati (diffusa), ma soprattutto questo prelievo ARPAC ci dimostra finalmente che il corretto bilancio di arricchimento di Fe e Mn è sempre spostato verso il Mn, come da noi riscontrato, ma solo ora confermatoci da ARPAC.

RIASSUNTO.

Le analisi ARPAC dip. Caserta confermano la contaminazione in atto subito a valle idrog. di Cava Monti in PZ1, non confermano però che ulteriormente a valle idrogeologico è ancora presente la contaminazione (ovvero in PZ5, mentre da noi l'equivalente 700B dimostra ancora il superamento di Mn) e la spiegazione è già stata data, riguarda la differente quota di prelievo (posizione della pompa rispetto alle falde), non considerata da ARPAC, mentre indica una situazione già compromessa a Monte idrogeologico (PZ2) senza specificare che il presente pozzo a monte è troppo lontano da Cava Monti ed inserito in un contesto di forte potenziale contaminazione come dimostrato dalla presenza di composti dell'azoto.

NOTE. La relazione di ARPAC qui discussa, così come formulata, cioè senza le dovute e necessarie descrizioni di ogni punto di prelievo, induce a considerazioni non corrispondenti alla realtà dei luoghi, pertanto si ritiene utile indicare di:
1. Eliminare il pozzo a monte PZ2 che NON è rappresentativo della situazione in Cava Monti e quindi fuorviante, sostituendolo col nostro 665 (le coordinate in Consulenza T);
2. Eliminare il PZ4 troppo lontano a valle idrogeologico e non ispezionabile direttamente essendo sigillato, e sostituirlo col solo PZ5, provvedendo con un corretto campionamento di valle idrogeologico, stando attenti a cercare di intercettare la prima falda, senza diluizioni con la sottostante, altrimenti si rischia di dare per terminata qui una contaminazione che invece è ancora presente (a conferma di ciò, si veda l'Analisi del Rischio effettuata in Consulenza).

Confronto 2009-2014: corretta la considerazione sull'aumento di concentrazione del Fe e Mn a distanza di 5 anni in PZ1, sebbene nel 2009 i due metalli risultassero in concentrazioni molto basse, ma comunque il Mn era quattro volte il Fe, proporzione più corrispondente a quanto da noi analizzato recentemente nel Piezometro Monti.

Benzene Toluene: sono presenti in acqua estratta da PZ1 da ARPAC (a dire il vero in basse concentrazioni) così come sono presenti nei gas (anch'essi in basse concentrazioni). Non ricercati in Consulenza Tecnica per snellire la procedura, comunque la loro presenza qui ora dimostra la corrispondenza univoca tra la reazione chimica in atto in Cava Monti e la conseguente contaminazione della falda da parte di quei materiali che stanno reagendo in profondità nella ex Cava stessa.".

IN DIRITTO

A) Il disastro ambientale.

Gli elementi probatori esaminati nella prima parte della presente richiesta, depongono univocamente per la sussistenza, almeno del *fumus delicti* in relazione ai reati di disastro ambientale e di contaminazione delle acque contestati ai due indagati.

Essenziale, per una corretta qualificazione giuridica delle condotte, è ricostruire, in primo luogo, il concetto di danno ambientale.

La giurisprudenza ha elaborato il concetto di danno ambientale soprattutto in relazione alla possibilità di costituzione di parte civile da parte delle associazioni e degli enti costituiti a tutela di diversi "interessi ambientali". In via indiretta, però, ha finito per descrivere compiutamente la nozione di "danno ambientale".

Dall'elaborazione della Suprema Corte risulta che il concetto di danno ambientale comprende una triplice dimensione[4]:

- personale, quale lesione del fondamentale diritto all'ambiente salubre da parte di ogni individuo,
- sociale, quale lesione del diritto all'ambiente nelle articolazioni sociali nelle quali si sviluppa la personalità umana,
- pubblica, quale lesione del diritto-dovere pubblico spettante alle Istituzioni centrali e periferiche

La Corte di Cassazione ha, infatti, ribadito che: *"Il danno ambientale non consiste solo in una "compromissione dell'ambiente" in violazione delle leggi ambientali, ma anche contestualmente in una "offesa della persona umana nella sua dimensione individuale e sociale". Pertanto, proprio perché nel danno ambientale è inscindibile l'offesa ai valori naturali e culturali e la contestuale lesione dei valori umani e sociali di ogni persona, la legittimazione processuale non spetta solo ai soggetti pubblici, come Stato, Regione, Province, Comuni, Enti Autonomi Parchi Nazionali etc. (in nome dell'ambiente come interesse pubblico), ma anche alla persona singola od associata (in nome dell'ambiente come diritto soggettivo fondamentale di ogni uomo): le Associazioni di protezione dell'ambiente, ivi comprese quelle a carattere locale non riconosciute ex art. 13 legge 8 luglio 1986 n.349, possono intervenire nel processo e costituirsi parti civili in quanto abbiano dato prova di continuità della loro azione, aderenza al territorio, rilevanza del loro contributo, ma soprattutto perché formazioni nelle quali si svolge dinamicamente la personalità di ogni uomo, titolare del diritto umano all'ambiente." (cfr. Cass. Sez. III, n. 9837 del 19.11.1996, rel. Postiglione, imp. Locatelli, in RV 206473).*

Il danno procurato all'ambiente ha connotazioni tipiche di incommensurabilità e di ardua reversibilità; infatti, nella nozione di "danno ambientale" devono essere ricompresi i danni provocati all'habitat naturale, comprensivo della "componente suolo" (porzione di terreno sovrastante le falde acquifere) e della "componente idrogeologica" (livello della prima falda acquifera). A tali voci devono aggiungersi i danni consistenti nelle modificazioni apportate con gli sversamenti illeciti al patrimonio della flora e della fauna locali nonché in tutte le alterazioni paesaggistiche realizzate.
La condotta posta in essere – reiteratamente e sistematicamente dagli indagati, e per un più che considerevole lasso temporale – ha comportato un immane e prolungato inquinamento dei suoli e dei sottosuoli e, pertanto, un sicuro danno ambientale.
Dalla causazione di tale danno discende la contestazione del delitto di cui all'art. 434 c.p., che qui rileva come "disastro ambientale".
La norma citata punisce il pericolo di crollo e "qualsiasi altro disastro". E' evidente che essa rappresenta una vera e propria "fattispecie di chiusura" e ricomprende tutte quelle ipotesi che non sono previste da una specifica norma incriminatrice.
La fattispecie incriminatrice deve inquadrarsi nell'ambito dei delitti contro l'incolumità pubblica.
La caratteristica di questi reati è che essi provocano un danno di enorme potenzialità e, comunque, tale da minacciare un numero indeterminato di persone.
La Corte di Cassazione ha specificato, infatti, che i reati di disastro sono tesi a tutelare quei comportamenti che mettono a repentaglio l'incolumità di un indeterminato numero di persone, non essendo necessario che il danno materialmente si verifichi, in quanto la fattispecie tutela la "messa in pericolo" del bene "incolumità pubblica":

---

[4] (cfr. Cass. Sez. III sent. n. 22539 del 10.06.02. rel. Fiale. imp. P.M. in proc. Kiss Gmunter in RV 221880 e Cass. Sez. III sent. 439 del 19.01.94, rel. Postiglione, imp. Mattiuzzi in RV 197044).

"(...) è necessario che (...) abbia assunto la fisionomia di un disastro, cioè di un avvenimento di tale gravità e complessità da porre in concreto pericolo la vita e l'incolumità delle persone, indeterminatamente considerate (...)" (Cass. Sez. 1 sent. n. 30216 del 17.07.03 in RV 225504, imp. Barillà)

"(...) occorre che il fatto dia luogo a concreto pericolo da valutarsi ex ante per la vita o l'incolumità di un numero indeterminato di persone, anche se appartenenti tutte a determinate categorie, restando irrilevante il mancato verificarsi del danno (...)" (cfr. Cass. Sez. 1 sent. n. 226459 del 11.12.03, imp. Bottoli, in RV226459)

Il disastro rientra nella categoria dei reati di pericolo presunto, ovvero in quelli per i quali il legislatore ha inteso anticipare la soglia di tutela giuridica e, per di più, nella categoria dei reati di pura condotta, ovvero di quelli per i quali si prescinde dalla causazione di un evento.

Ne deriva che, verificata la volontarietà e la consapevolezza dei comportamenti causativi della messa in pericolo del bene tutelato (ovvero della pubblica incolumità intesa come ambiente), sussiste anche la prova del dolo del reato di disastro ambientale.

Il bene dell'incolumità pubblica viene tutelato in quanto bene superindividuale.

Il legislatore, dopo aver previsto una serie di fattispecie incriminatrici specifiche, ha ritenuto di predisporre una norma di chiusura nell'art. 434 c.p. dove viene sanzionato il pericolo di crollo o di qualsiasi altro disastro.

E' assolutamente evidente che questa norma può essere utilizzata nell'ipotesi di disastro ambientale, in quanto l'ambiente è un bene superindividuale e non trova alcuna tutela in altra norma nel capo dei delitti contro la pubblica incolumità.

La giurisprudenza è infatti ferma nel ritenere integrato il delitto di disastro ambientale per effetto di condotte analoghe a quella in imputazione.

Secondo Cass. Sez. 3, Sentenza n. 46189 del 14/07/2011 Ud. (dep. 13/12/2011) Rv. 251592 infatti *"Il delitto di disastro innominato (art. 434 cod. pen.), che è reato di pericolo a consumazione anticipata, si perfeziona, nel caso di contaminazione di siti a seguito di sversamento continuo e ripetuto di rifiuti di origine industriale, con la sola "immutatio loci", purché questa si riveli idonea a cagionare un danno ambientale di eccezionale gravità"*.

Dalla lettura della motivazione si rilevano spunti di rilievo:

"Per quanto attiene al delitto di disastro di cui all'art. 434 c.p. (capo Y), la giurisprudenza di legittimità ha chiarito che nell'ipotesi dolosa di cui al primo comma, la soglia per integrare il reato è anticipata - diversamente dall'ipotesi colposa per la quale è necessario che l'evento si verifichi - al momento in cui sorge il pericolo per la pubblica incolumità, mentre qualora il disastro si verifichi risulterà integrata la fattispecie aggravata prevista dal secondo comma dello stesso art. 434 c.p. (Cfr. Sez. 4, n. 4675 del 17/5/2006, P.G. in proc. Bartalini e altri, Rv. 235668). Requisito del reato di disastro di cui all'art. 434 c.p. è "la potenza espansiva del nocumento unitamente all'attitudine ad esporre a pericolo, collettivamente, un numero indeterminato di persone, sicché, ai fini della configurabilità del medesimo, è necessario un evento straordinariamente grave e complesso ma non eccezionalmente immane" (cfr. Sez. 3, n. 9418 del 16/1/2008, Agizza, Rv. 239160). È stato precisato (Sez. 5, n. 40330 dell'11/10/2006, Pellini, Rv.236295) che "è necessario e sufficiente che il nocumento abbia un carattere di prorompente diffusione che esponga a pericolo, collettivamente, un numero indeterminato di persone che l'eccezionalità della dimensione dell'evento desti un esteso senso di allarme, sicché non è richiesto che il fatto abbia direttamente prodotto collettivamente la morte o lesioni alle persone, potendo pure colpire cose, purché dalla rovina di queste effettivamente insorga un pericolo grave per la salute collettiva; in tal senso si identificano danno ambientale e disastro qualora l'attività di contaminazione di siti destinati ad insediamenti abitativi o agricoli con sostanze pericolose per la salute umana assuma connotazioni di durata, ampiezza e intensità tale da risultare in concreto straordinariamente grave e complessa, mentre non è necessaria la prova di immediati effetti lesivi sull'uomo". Quindi il delitto di disastro innominato di cui all'art. 434 c.p., comma 1, quindi, è reato di pericolo a consumazione anticipata che si perfeziona con la condotta di "immutatio loci", purché questa si riveli idonea

in concreto a mettere in pericolo l'ambiente: esso si realizza quando il pericolo concerne un danno ambientale di eccezionale gravità, seppure con effetti non necessariamente irreversibili qualora venga a verificarsi, in quanto il danno provocato potrebbe pur sempre essere riparabile con opere di bonifica.

5.4. Nel caso concreto, i giudici di appello, con ampia ed esaustiva motivazione (pagg. 33-37), hanno innanzitutto affermato quale necessaria premessa metodologica la verifica della sussistenza del pericolo per la salute pubblica, da accertare con un giudizio ex ante, dovendosi ritenere raggiunta la prova del pericolo a fronte della "elevata probabilità" della compromissione del bene ambiente, senza necessità di ricercare la prova dei verificarsi di tale compromissione. Hanno poi ripercorso le risultanze degli accertamenti svolti nel territorio di Acerra, Nola, compresi i dati delle analisi dell'ARPAC (che avevano ritenuto trattarsi di "rifiuti pericolosi costituiti da scorie di fonderia unite a polveri di abbattimento fumi misti al cd. "fluff", corrispondente alla parte leggera delle autovetture, cioè le spugne, i filtri, i tubi di frizione, tutto materiale non riciclabile", così come menzionato nella sentenza di primo grado a pag. 25) e quelli della disposta consulenza tecnica, la quale ha stabilito che le sostanze illecitamente smaltite erano rifiuti pericolosi provenienti dalla metallurgia termina dell'alluminio, con rischio R45 cancerogeno, sostanze che erano state sversate in territori particolarmente vulnerabili per le loro caratteristiche morfo-lito-idrogeologiche. In tale situazione i giudici di merito hanno ritenuto che l'imponente contaminazione di siti realizzata dagli indagati mediante le condotte ripetute di scarico di una quantità ingente di rifiuti ed il loro occultamento mediante sotterramento, qualifichi tali condotte, nel senso che le stesse sono state idonee in concreto ad incidere nell'ambiente con conseguenze gravi e potenzialità lesive nei confronti dell'incolumità fisica di un numero indeterminato di persone, sicché hanno causato un pericolo concreto ed effettivo, sia per la durata nel tempo del traffico illecito, sia per l'incidenza concreta dell'attività di interramento con inquinamento del terreno e contaminazione altamente probabile. Di conseguenza i giudici hanno concluso ritenendo la sussistenza dell'ipotesi delittuosa di disastro ambientale di cui al comma 1 dell'art. 434 c.p.. Quanto all'elemento psicologico, i giudici di appello hanno ritenuto, con motivazione immune da censure, che risultasse evidente, anche per lo specifico expertise degli imputati a ragione delle attività svolte, la piena consapevolezza in capo agli stessi della "qualità/pericolosità" dei rifiuti che venivano ad essere illecitamente smaltiti e quindi hanno ritenuto sussistente il dolo del delitto di disastro ambientale, reato che non richiede come obiettivo specifico la volontà di porre in pericolo l'incolumità pubblica, bastando la consapevolezza che le condotte poste in essere, magari per altri fini come quello di profitto, siano idonee a mettere a repentaglio il bene ambiente.

L'analisi e la valutazione degli elementi sulla cui base è stata affermata l'esistenza del pericolo di disastro ambientale (e la consapevolezza e volizione di tale pericolo in capo agli imputati) - pericolo ritenuto nel caso di specie più che concreto per la contaminazione del suolo, attese le connotazioni di durata, ampiezza e intensità delle condotte di traffico illecito di rifiuti - è stata espressa nella decisione impugnata con motivazione ampia, coerente, plausibile e rappresenta un giudizio sul fatto, giudizio di merito come tale insindacabile in questa sede.

Analogamente la Cass. Sez. 4, Sentenza n. 36626 del 05/05/2011 Cc. (dep. 11/10/2011) Rv. 251428 , secondo cui "*Il disastro innominato di cui all'art. 434 cod. pen. è un delitto a consumazione anticipata, in quanto la realizzazione del mero pericolo concreto del disastro è idonea a consumare il reato mentre il verificarsi dell'evento funge da circostanza aggravante; il dolo è intenzionale rispetto all'evento di disastro ed è eventuale rispetto al pericolo per la pubblica incolumità. (Fattispecie di reiterata abusiva attività estrattiva da una cava con alterazione di corsi d'acqua, inondazioni, infiltrazioni, instabilità ambientale e pregiudizio per la dinamica costiera)*".

Secondo la Sez. 3, Sentenza n. 9418 del 16/01/2008 Cc. (dep. 29/02/2008) Rv. 239160, "*Requisito del reato di disastro di cui all'art. 434 cod. pen. è la potenza espansiva del nocumento unitamente all'attitudine ad esporre a pericolo, collettivamente, un numero*

indeterminato di persone, sicché, ai fini della configurabilità del medesimo, è necessario un evento straordinariamente grave e complesso ma non eccezionalmente immane. (Fattispecie di disastro ambientale caratterizzata da una imponente contaminazione di siti mediante accumulo sul territorio e sversamento nelle acque di ingenti quantitativi di rifiuti speciali altamente pericolosi)".

Secondo la Corte di Cass., Sez. 4, Sentenza n. 19342 del 20/02/2007 Ud. (dep. 18/05/2007) Rv. 236410, "*Per la configurabilità del reato di disastro innominato colposo di cui agli articoli 449 e 434 cod. pen. è necessaria una concreta situazione di pericolo per la pubblica incolumità, nel senso della ricorrenza di un giudizio di probabilità relativo all'attitudine di un certo fatto a ledere o a mettere in pericolo un numero non individuabile di persone, anche se appartenenti a categorie determinate di soggetti. A tal fine, l'effettività della capacità diffusiva del nocumento (cosiddetto pericolo comune) deve essere, con valutazione "ex ante", accertata in concreto, ma la qualificazione di grave pericolosità non viene meno allorché, eventualmente, l'evento dannoso non si è verificato: ciò perché si tratta pur sempre di un delitto colposo di comune pericolo, il quale richiede, per la sua sussistenza, soltanto la prova che dal fatto derivi un pericolo per l'incolumità pubblica e non necessariamente anche la prova che derivi un danno.*"

Nella motivazione la Corte dettagliava che "*il delitto di disastro colposo innominato - di cui agli artt. 449 e 434 c.p., contestati agli odierni ricorrenti al capo B) dell'imputazione - richiede un avvenimento grave e complesso con conseguente pericolo per la vita o l'incolumità delle persone indeterminatamente considerate al riguardo; è necessaria una concreta situazione di pericolo per la pubblica incolumità nel senso della ricorrenza di un giudizio di probabilità relativo all'attitudine di un certo fatto a ledere o a mettere in pericolo un numero non individuabile di persone, anche se appartenenti a categorie determinate di soggetti; ed, inoltre, l'effettività della capacità diffusiva del nocumento (c.d. pericolo comune) deve essere, con valutatone ex ante, accertata in concreto, ma la qualificazione di grave pericolosità non viene meno allorché, eventualmente, l'evento dannoso non si è verificato*".
E' dunque sufficiente rilevare "*la effettiva capacità diffusiva del pericolo per la pubblica incolumità, dalla quale l'evento, per assumere le dimensioni del disastro, deve essere caratterizzato*"; *nel procedere a tale valutazione è necessario procedere con "prospettiva ex ante dell'accertamento ... al fine di verificare se un certo fatto abbia avuto attitudine a mettere in pericolo un numero non definito di persone e di cose... in quanto essa si pone in logica correlazione con la nozione di pericolo come realtà futura che si presente necessariamente incerta, anche se probabile*".

E' dunque "*corretta la logica conclusione che la prova del pericolo non debba essere traslata da quella dell'avvenuto danno cagionato dalla condotta colposa, in quanto si andrebbe incontro inevitabilmente ad una contraddizione in punto di diritto, quella cioè di travisare la vera natura del delitto di disastro innominato (alias, altro disastro) colposo, di cui all'art. 449 c.p., negandone l'appartenenza al genus dei delitti colposi di comune pericolo, il quale richiede - per effetto del richiamo alla nozione di altro disastro preveduto dal capo 1^ del titolo 6^ del libro 2^ del codice di rito, del quale fa parte l'art. 434 c.p. - soltanto la prova che dal fatto derivi un pericolo per la incolumità pubblica e non necessariamente anche la prova che derivi un danno*".

La sufficienza dell'esposizione al pericolo di un numero non individuabile di persone, anche se appartenenti a categorie determinate di soggetti. è esplicitamente affermata dalla Corte di Cass. Sez. 4, Sentenza n. 5820 del 03/03/2000 Ud. (dep. 19/05/2000) Rv. 216602 , secondo cui "*Il delitto di disastro colposo di cui all'art. 449 cod. pen. richiede un avvenimento grave e complesso con conseguente pericolo per la vita o l'incolumità delle persone indeterminatamente considerate al riguardo; è necessaria una concreta situazione di pericolo per la pubblica incolumità nel senso della ricorrenza di un giudizio di probabilità relativo all'attitudine di un certo fatto a ledere o a mettere in pericolo un numero non individuabile di*

persone, anche se appartenenti a categorie determinate di soggetti; ed, inoltre, l'effettività della capacità diffusiva del nocumento (c.d. pericolo comune) deve essere accertata in concreto, ma la qualificazione di grave pericolosità non viene meno allorché, casualmente, l'evento dannoso non si è verificato".

La delimitazione dell'evento nella fattispecie incriminatrice è ben delineata dalla Sez. 5, Sentenza n. 40330 del 11/10/2006 Cc. (dep. 07/12/2006) Rv. 236295 , secondo cui "*si identificano danno ambientale e disastro qualora l'attività di contaminazione di siti destinati ad insediamenti abitativi o agricoli con sostanze pericolose per la salute umana assuma connotazioni di durata, ampiezza e intensità tale da risultare in concreto straordinariamente grave e complessa, mentre non è necessaria la prova di immediati effetti lesivi sull'uomo*".

Esaminando la motivazione della sentenza appaiono chiari i confini normativi.

Rilevava infatti la Corte, in via preliminare, che "*i rifiuti si distinguono in rifiuti urbani (da insediamenti abitativi) e rifiuti speciali (da insediamenti produttivi) e, quindi, i rifiuti di ciascuna categoria in pericolosi e non pericolosi. I rifiuti speciali sono a loro volta classificabili come assimilabili o non assimilabili ai rifiuti urbani, e la normativa conosce anche rifiuti speciali classificati come tossici e rifiuti speciali nocivi, ma ne' la categoria dei rifiuti speciali assimilabili ne' quelle dei rifiuti speciali non tossici o non nocivi coincidono con i rifiuti urbani non pericolosi. Vigono perciò in materia, per effetto della normativa comunitaria direttamente applicabile e recepita nel nostro ordinamento, i principi di autosufficienza, prossimità (cioè della vicinanza) e di correttezza dello smaltimento. La Comunità Europea ha delegato gli Stati alla pianificazione dello smaltimento, in linea, quindi, con un'accezione ampia di autosufficienza. L'Italia ha delegato la pianificazione alle Regioni, nel rispetto dei principi prima richiamati (autosufficienza, prossimità, correttezza), costituiti a principi fondamentali dell'ordinamento. Nel bilanciamento, tuttavia, tra le esigenze di cui sono espressione, il principio di autosufficienza (che consente alle Regioni di vietare di convogliare nelle loro discariche rifiuti provenienti da altre Regioni) è vinto da quello della correttezza dello smaltimento, e cioè del "trattamento adeguato" dei rifiuti, che privilegiando le tecniche di smaltimento più corrette in relazione alle diverse tipologie dei rifiuti, impone di ritenere prevalente l'esigenza di specializzazione, anche a largo raggio, degli impianti. I cosiddetti rifiuti speciali, ancorché non tossici o non nocivi, potendo provenire dagli insediamenti produttivi più disparati, possono difatti richiedere i più disparati trattamenti. È su questa base che è stato affermata la possibilità di circolazione per il raggiungimento dello stabilimento adeguato più prossimo dei rifiuti che abbisognano di trattamenti particolari.*

Così, con la sentenza n. 505 del 2002, la Corte costituzionale ha ribadito che il principio dell'autosufficienza locale nello smaltimento dei rifiuti in ambiti territoriali ottimali vale, ai sensi del D.Lgs. n. 22 del 1997, art. 5, comma 3, lettera a), per i soli rifiuti urbani non pericolosi (ai quali fa riferimento l'art. 7, commi 1 e 4, dello stesso decreto) e non anche per altri tipi di rifiuti, per i quali vige invece il diverso criterio della vicinanza di impianti di smaltimento "appropriati", per ridurre sì il movimento dei rifiuti stessi ma compatibilmente con la necessità di impianti specializzati per il loro smaltimento, ai sensi della lettera b) del medesimo comma 3: "a siffatto criterio sono stati ritenuti soggetti i rifiuti speciali (definiti dall'articolo 7, commi 3 e 4), sia pericolosi (sentenza n. 281 del 2000) che non pericolosi (sentenza n. 335 del 2001)".Non solo, perciò, non esiste alcun "principio" di indistinta libera circolazione dei rifiuti: tanto più nei termini, assoluti, formulati dal ricorrente; ma vige, al contrario, un principio di trattamento adeguato - prossimità (dal quale discende altresì nei confronti della Comunità l'obbligo statuale di dare attuazione al principio di responsabilità di chi, eludendolo, "inquina"), che solo consente, in base al diritto positivo, il trasferimento nell'impianto extraregionale o extraterritoriale più vicino realmente adatto al rifiuto speciale, tanto più se pericoloso, da trattare: principio che risulta microscopicamente violato dalle condotte ritenute sussistenti."

Quanto poi all'accezione di "disastro", questo "*implica che sia cagionato un evento di danno o di pericolo per la pubblica incolumità "straordinariamente grave e complesso", non nel senso, però, di "eccezionalmente immane", essendo necessario e sufficiente che il nocumento abbia un "carattere di prorompente diffusione che esponga a pericolo, collettivamente, un numero indeterminato di persone" e che l'eccezionalità della dimensione dell'evento abbia destato un esteso senso di allarme (Sez. 5, n. 11486 del 12/12/1989; Sez. 4, Sentenza n. 1686 del 20/12/1989; Sez. 4, Sentenza n. 1616 del 04/10/1983). Quel che caratterizza, insomma, la nozione di disastro è la diffusione del danno cui è connesso il pericolo per l'integrità alla salute, in guisa "da potersene dedurre l'attitudine a mettere in pericolo la pubblica incolumità" (Rel. min. sul progetto del codice penale, 2^, p. 222). Sicché non è richiesto, per l'integrazione dell'illecito, che il fatto abbia direttamente prodotto, collettivamente, morte o lesioni alle persone, potendo pure colpire cose, purché dalla rovina di queste effettivamente insorga una pencolo grave e per la salute collettiva (già avvisando che "Del danno o del pericolo alle cose si tiene conto solo in quanto da esso possa sorgere un pericolo per la vita o per l'integrità delle persone" la Rei. min. cit., p. 212). Se dunque il concetto di disastro sta nella "potenza espansiva del nocumento" (così il Guardasigilli nella Rel. al Re) alla integrità e alla sanità, ben si comprende come si profili in linea astratta esigua la linea di demarcazione tra disastro e il danno ambientale allorché questo sia costituito da una importante contaminazione di siti destinati ad insediamenti abitativi o agricoli con sostanze pericolose per la salute umana, e come siffatta demarcazione si riveli inesistente allorché la attività di contaminazione diretta e indiretta (realizzata cioè mediante accumulo nei territori e versamento nelle acque di rifiuti speciali altamente pericolosi nonché mediante diffusione di prodotti di compostaggio destinati alla concimazione contenenti residui pericolosi) assuma connotazioni di durata, ampiezza e intensità tali da risultare, in concreto, "straordinariamente grave e complessa", come è accaduto nella vicenda in esame secondo la ricostruzione dei giudici di merito. Mentre, occorre ribadirlo, la prova di immediati ed evidentemente "tragici" effetti sull'uomo prodotti dall'evento non può essere assunta a parametro o a misura esclusiva del "disastro" (cfr. Sez. 1, Sentenza n. 20370 del 20.4.2006).*

(...) Rileva infatti il Tribunale, richiamando la ben più ampia motivazione della misura custodiale (nella quale risultavano meticolosamente riportate le sostanze nocive immesse nell'ambiente attraverso le procedure illecite di smaltimento di rifiuti pericolosi), e le diffuse conclusioni dei consulenti e dell'ARPAC, che il perito Dott. Auriemma aveva ampiamente dato conto del nocumento all'ambiente e alla salute prodotto dall'apparente trattamento e dallo smaltimento illecito di "migliaia di tonnellate" di rifiuti pericolosi mediante impianti illegali, inidonei al trattamento dei rifiuti che effettivamente loro pervenivano, situati su terreni agricoli; che l'immissione di ingenti quantità di percolato di discarica dall'impianto dei Pellini nei Regi Lagni e, poi, per tale via, direttamente in mare era dimostrata dalla ripresa video effettuata dagli inquirenti ("autobotti della società Pellini hanno immesso percolato di discarica direttamente nei Regi Lagni, senza passare per l'impianto di trattamento, tanto che il corso d'acqua ha improvvisamente cambiato colore assumendo quello tipico, del percolato di discarica") nonché dai dati relativi ai flussi di percolato conferiti agli impianti Pellini che, paragonati alla impossibilità di gestione alla luce delle effettive capacità dell'impianto di depurazione, ne confermavano l'illecita dispersione;

che il fatto che il materiale prodotto dall'azienda e spacciato come compost di qualità costituisse in realtà un assemblaggio di rifiuti contenente residui non consentiti, contenenti pure diossine, risultava dimostrato dagli accertamenti tecnici, dall'esame anche visivo del prodotto, dal materiale destinato al compostaggio rinvenuto.

Giova inoltre segnalare l'irrilevanza, per integrare il delitto in contestazione, dell'eventuale coesistenza di altri fattori inquinanti, insistenti nella medesima località, affermando esplicitamente la Corte come tale evenienza imponga una cautela maggiore della previsione: "*A fronte di ciò il fatto, evidenziato in ricorso, che nella piana di Acerra insistessero "centinaia" di altre "industrie insalubri", non è argomento escludente ne' attenuante la responsabilità. Da*

tale circostanza assertivamente notoria sarebbe disceso, al contrario, in ragione del principio di precauzione, un obbligo d'ancora maggiore cautela e di più rigorosa osservanza in termini di legalità delle prescrizioni in materia di raccolta, trasporto, trattamento e smaltimento dei rifiuti".

Ancor più recentemente, con la sentenza n. 9418, la Corte di Cassazione, Sez. III, 29/02/2008 (conferma Ordinanza del 03/08/2007 Trib. Libertà di Napoli) ha ulteriormente delimitato l'ambito applicativo dell'art. 434 c.p.:
"Per configurare il reato di "disastro" è sufficiente che il nocumento metta in pericolo, anche solo potenzialmente, un numero indeterminato di persone. Infatti, il requisito che connota la nozione di 'disastro" ambientale, delitto previsto dall'art. 434 c.p., è la "potenza espansiva del nocumento" anche se non irreversibile, e l'"attitudine a mettere in pericolo la pubblica incolumità". Nella specie, i Giudici hanno evidenziato una imponente contaminazione di siti realizzata dagli indagati mediante l'accumulo sul territono e lo sversamento nelle acque di ingenti quantitativi di rifiuti speciali altamente pericolosi. Tali condotte hanno insita una elevata portàta distruttiva dello ambiente con conseguenze gravi, complesse ed estese ed hanno una alta potenzialità lesiva tanto da provocare un effettivo pericolo per la incolumità fisica di un numero indeterminato di persone idonee a confermare gli arrestati domiciliari a un imprenditore per Io smaltimento illecito di rifiuti speciali pericolosi.
Il termine "disastro" (nella specie ambientale) implica che esso sia cagione di un evento di danno o di pericolo per la pubblica incolumità "straordinariamente grave e complesso", ma non "eccezionalmente immane" (Cassazione Sez. V, n" 40330/2006). Pertanto, "è necessario e sufficiente che il nocumento abbia un carattere di prorompente diffusione che esponga a pericolo, collettivamente, un numero indeterminato di persone" <Cassazione Sezione 5 sentenza 11486/1989)."
Quando la durata in termini temporali e l'ampiezza in termini spaziali delle attività di inquinamento (in specie gestione illecita di rifiuti), giustificano la sussunzione della fattispecie concreta nella contestata ipotesi di reato di disastro innominato: questo delitto comporta un danno, o un pericolo di danno, ambientale di eccezionale gravità non necessariamente irreversibile, ma certamente non riparabile con le normali opere di bonifica."

Da ultimo, con sentenza Sez. 3, Sentenza n. 46189 del 14/07/2011 Ud. (dep. 13/12/2011) Rv. 251592 , si rilevava come "*Il delitto di disastro innominato (art. 434 cod. pen.), che è reato di pericolo a consumazione anticipata, si perfeziona, nel caso di contaminazione di siti a seguito di sversamento continuo e ripetuto di rifiuti di origine industriale, con la sola "immutatio loci", purché questa si riveli idonea a cagionare un danno ambientale di eccezionale gravità.*

Opportuna è la lettura dell'imputazione:
5.3 Per quanto attiene al delitto di disastro di cui all'art. 434 c.p. (capo Y), la giurisprudenza di legittimità ha chiarito che nell'ipotesi dolosa di cui al primo comma, la soglia per integrare il reato è anticipata - diversamente dall'ipotesi colposa per la quale è necessario che l'evento si verifichi - al momento in cui sorge il pericolo per la pubblica incolumità, mentre qualora il disastro si verifichi risulterà integrata la fattispecie aggravata prevista dal secondo comma dello stesso art. 434 c.p. (Cfr. Sez. 4, n. 4675 del 17/5/2006, P.G. in proc. Bartalini e altri, Rv. 235668). Requisito del reato di disastro di cui all'art. 434 c.p. è "la potenza espansiva del nocumento unitamente all'attitudine ad esporre a pericolo, collettivamente, un numero indeterminato di persone, sicché, ai fini della configurabilità del medesimo, è necessario un evento straordinariamente grave e complesso ma non eccezionalmente immane" (cfr. Sez. 3, n. 9418 del 16/1/2008, Agizza, Rv. 239160). È stato precisato (Sez. 5, n. 40330 dell'11/10/2006, Pellini, Rv.236295) che "è necessario e sufficiente che il nocumento abbia un carattere di prorompente diffusione che esponga a pericolo, collettivamente, un numero indeterminato di persone che l'eccezionalità della dimensione dell'evento desti un esteso senso di allarme, sicché non è richiesto che il fatto abbia direttamente prodotto collettivamente la morte o lesioni alle persone, potendo pure colpire cose, purché dalla rovina di queste effettivamente insorga un pericolo grave per la salute collettiva; in tal senso si identificano danno ambientale

e disastro qualora l'attività di contaminazione di siti destinati ad insediamenti abitativi o agricoli con sostanze pericolose per la salute umana assuma connotazioni di durata, ampiezza e intensità tale da risultare in concreto straordinariamente grave e complessa, mentre non è necessaria la prova di immediati effetti lesivi sull'uomo". Quindi il delitto di disastro innominato di cui all'art. 434 c.p., comma 1, quindi, è reato di pericolo a consumazione anticipata che si perfeziona con la condotta di "immutatio loci", purché questa si riveli idonea in concreto a mettere in pericolo l'ambiente; esso si realizza quando il pericolo concerne un danno ambientale di eccezionale gravità, seppure con effetti non necessariamente irreversibili qualora venga a verificarsi, in quanto il danno provocato potrebbe pur sempre essere riparabile con opere di bonifica.

5.4. Nel caso concreto, i giudici di appello, con ampia ed esaustiva motivazione (pagg. 33-37), hanno innanzitutto affermato quale necessaria premessa metodologica la verifica della sussistenza del pericolo per la salute pubblica, da accertare con un giudizio ex ante, dovendosi ritenere raggiunta la prova del pericolo a fronte della "elevata probabilità" della compromissione del bene ambiente, senza necessità di ricercare la prova dei verificarsi di tale compromissione. Hanno poi ripercorso le risultanze degli accertamenti svolti nel territorio di Acerra, Nola, compresi i dati delle analisi dell'ARPAC (che avevano ritenuto trattarsi di "rifiuti pericolosi costituiti da scorie di fonderia unite a polveri di abbattimento fumi misti al cd. "fluff", corrispondente alla parte leggera delle autovetture, cioè le spugne, i filtri, i tubi di frizione, tutto materiale non riciclabile", così come menzionato nella sentenza di primo grado a pag. 25) e quelli della disposta consulenza tecnica, la quale ha stabilito che le sostanze illecitamente smaltite erano rifiuti pericolosi provenienti dalla metallurgia termina dell'alluminio, con rischio R45 cancerogeno, sostanze che erano state sversate in territori particolarmente vulnerabili per le loro caratteristiche morfo-lito-idrogeologiche. In tale situazione i giudici di merito hanno ritenuto che l'imponente contaminazione di siti realizzata dagli indagati mediante le condotte ripetute di scarico di una quantità ingente di rifiuti ed il loro occultamento mediante sotterramento, qualifichi tali condotte, nel senso che le stesse sono state idonee in concreto ad incidere nell'ambiente con conseguenze gravi e potenzialità lesive nei confronti dell'incolumità fisica di un numero indeterminato di persone, sicché hanno causato un pericolo concreto ed effettivo, sia per la durata nel tempo del traffico illecito, sia per l'incidenza concreta dell'attività di interramento con inquinamento del terreno e contaminazione altamente probabile. Di conseguenza i giudici hanno concluso ritenendo la sussistenza dell'ipotesi delittuosa di disastro ambientale di cui al comma 1 dell'art. 434 c.p..

Quanto all'elemento psicologico, i giudici di appello hanno ritenuto, con motivazione immune da censure, che risultasse evidente, anche per lo specifico expertise degli imputati a ragione delle attività svolte, la piena consapevolezza in capo agli stessi della "qualità/pericolosità" dei rifiuti che venivano ad essere illecitamente smaltiti e quindi hanno ritenuto sussistente il dolo del delitto di disastro ambientale, reato che non richiede come obiettivo specifico la volontà di porre in pericolo l'incolumità pubblica, bastando la consapevolezza che le condotte poste in essere, magari per altri fini come quello di profitto, siano idonee a mettere a repentaglio il bene ambiente.

L'analisi e la valutazione degli elementi sulla cui base è stata affermata l'esistenza del pericolo di disastro ambientale (e la consapevolezza e volizione di tale pericolo in capo agli imputati) - pericolo ritenuto nel caso di specie più che concreto per la contaminazione del suolo, attese le connotazioni di durata, ampiezza e intensità delle condotte di traffico illecito di rifiuti - è stata espressa nella decisione impugnata con motivazione ampia, coerente, plausibile e rappresenta un giudizio sul fatto, giudizio di merito come tale insindacabile in questa sede.

Nessun dubbio può rilevarsi quanto al fatto che si tratti di delitto di evento, con nocività permanente, e che le condotte, anche risalenti nel tempo – come nel caso di massiccio sistematico smaltimenti di rifiuti pericolosi in luoghi inadeguati -, tipicamente dirette a produrre i loro effetti in periodi differiti, siano suscettibili di prensione punitiva a partire – nel caso di ipotesi consumata – dal momento di insorgenza del disastro e dal suo acuirsi.

E' sufficiente richiamare nel caso di specie, in considerazione dell'analogia tra organismo umano ed ambiente, la giurisprudenza in tema di lesioni derivanti da malattia professionale

caratterizzata da evoluzione nel tempo, nel qual caso "*il momento di consumazione del reato non è quello in cui sarebbe venuta meno la condotta del responsabile causativa dell'evento, bensì quello dell'insorgenza della malattia prodotta dalle lesioni, sicché ai fini della prescrizione il "dies commissi delicti" va retrodatato al momento in cui risulti la malattia "in fieri", anche se non stabilizzata in termini di irreversibilità o di impedimento permanente. (Fattispecie in tema di malattia professionale derivante da prolungata esposizione a polveri di amianto)(* vedi Sez. 4, Sentenza n. 37432 del 09/05/2003 Ud. (dep. 02/10/2003) Rv. 225989; conformi sul tema vedi anche Cass. 8.1.1998 n. 2522; conformi Cass. n. 4049/1989, Cass. n. 7475/1986.

Ancora, per un'analoga interpretazione su un tema affine, vedi Sez. 3, Sentenza n. 27279 del 21/06/2007 Ud. (dep. 12/07/2007) Rv. 237143 secondo cui "*Il reato di assunzione di sostanze dopanti (nella specie, nandrolone) non si consuma nel momento dell'assunzione della sostanza vietata poichè, attesa la sua natura di reato di pura condotta e di pericolo presunto, il pericolo dell'alterazione delle prestazioni agonistiche permane fino a quando la sostanza dopante è idonea a modificare le condizioni psicofisiche e biologiche dell'atleta che l'ha assunta. (Fattispecie nella quale la Corte ha annullato la sentenza assolutoria per difetto di giurisdizione del primo giudice in base alla motivazione che l'assunzione della sostanza dopante fosse avvenuta in paese straniero).*

Utile è la lettura della motivazione:
2. L'individuazione del momento consumativo del reato contestato ad Al Ghadafi è legata ovviamente al verificarsi di tutti gli elementi costitutivi della fattispecie legale, ma - trattandosi di un reato interpretabile in chiave di offesa - un riscontro siffatto va effettuato, comunque, anche alla stregua de principio di offensività.
La L. n. 376 del 2000, art. 1 stabilisce:
- al comma 1, che "l'attività sportiva è diretta alla promozione della salute individuale e collettiva e deve essere informata al rispetto dei principi etici e dei valori educativi richiamati dalla Convenzione contro il doping, con appendice, fatta a Strasburgo il 16 novembre 1989, ratificata ai sensi della L. 29 novembre 1995, n. 522. Ad essa si applicano i controlli previsti dalle vigenti normative in tema di tutela della salute e della regolarità delle gare e non può essere svolta con l'ausilio di tecniche, metodologie o sostanze di qualsiasi natura che possano mettere in pencolo l'integrità psicofisica degli atleti";
- al secondo comma, che "costituiscono doping la somministrazione o l'assunzione di farmaci o di sostanze biologicamente o farmacologicamente attive e l'adozione o la sottoposizione a pratiche mediche non giustificate da condizioni patologiche ed idonee a modificare le condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo al fine di alterare le prestazioni agonistiche degli atleti". Ai sensi della cit. L. n. 376 del 2000, art. 9, comma 1, "salvo che il fatto costituisca più grave reato, è punito con la reclusione da tre mesi a tre armi e con la multa da Euro 2.582 ad Euro 51 645 chiunque procura ad altri, somministra, assume o favorisce comunque l'utilizzo di farmaci o di sostanze biologicamente o farmacologicamente attive, ricompresi nelle classi previste all'art. 2, comma 1, che non siano giustificati da condizioni patologiche e siano idonei a modificare le condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo, al fine di alterare le prestazioni agonistiche degli atleti, ovvero siano diretti a modificare i risultati dei controlli sull'uso di tali fermaci o sostanze".
L'oggetto della tutela che il legislatore ha inteso assicurare attraverso l'introduzione delle fattispecie penali descritte nell'art. 9, dianzi trascritto, va individuato - anzitutto - nel bene personale primario della integrità psico-fisica dei partecipanti ad un 'attivita' sportiva.
La L. n. 376 del 2000, art. 1 espressamente riconosce, infetti, all'attività sportiva una funzione di "promozione della salute individuale e collettiva", vietando che la stessa sia svolta "con l'ausilio di tecniche, metodologie o sostanze di qualsiasi natura che possano mettere in pericolo l'integrità psicofisica degli atleti". Il bene dell'integrità personale trascende la libera disponibilità del singolo per effetto della sua connessione diretta con il valore costituzionale della salute, che l'art. 32 Cost. riconosce e tutela, oltre che come diritto fondamentale dell'individuo, anche come interesse della collettività.

Accanto alla protezione del bene-salute le fattispecie incriminatrici di cui alla L. n. 376 del 2000, art. 9 sono rivolte, però, a tutelare pure leale e regolare svolgimento delle competizioni sportive, nonché a salvaguardare i principi etici ed i valori educativi espressi dall'attività sportiva (vedi Cass., Sez. Unite, 29.11.2005 - 25.1.2006, n. 3087, ric. P.M in proc. Cori ed altri). 3. Il reato di illecita assunzione di sostanze dopanti è reato di pura condotta (poiché la legge non richiede che l'azione produca anche un determinato effetto esteriore) e di pericolo presunto (per la sua funzione di tutela anticipata dei beni protetti). La configurazione dello stesso si articola attraverso la previsione della stretta relazione che deve intercorrere tra l'assunzione della sostanza vietata in assenza di specifiche esigenze terapeutiche, i suoi effetti modificativi delle condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo e la finalizzazione alla "alterazione" della prestazione agonistica.
Nell'ottica interrelazionale anzidetta appare evidente che, sotto il profilo della causalità adeguata e con giudizio prognostico ex ante, il pericolo (correlato alla duplice tutela della salute e del leale e regolare svolgimento delle competizioni sportive) sussiste fino a quando la sostanza dopante è idonea a modificare le condizioni psicofisiche e biologiche dell'atleta che l'ha assunta (condizione evidenziata appunto dalla positività del test antidoping); sicché, allorquando una situazione siffatta venga riscontrata in occasione dello svolgimento di una precipua prestazione agonistica, deve convenirsi che l'iter criminis non possa considerarsi precedentemente esaurito.

Quanto poi alla natura permanente del delitto, aldilà di alcune pronunce che appaiono indicare formalmente la natura di reato istantaneo ad effetti permanenti relativamente al disastro ambientale, si osserva che dinamiche criminali assai simili risultano pacificamente ricondotte al delitto permanente:

- il reato di deposito incontrollato di rifiuti (vedi Sez. 3, Sentenza n. 25216 del 26/05/2011 Ud. (dep. 23/06/2011) Rv. 250969 *"il reato di deposito incontrollato di rifiuti è reato permanente sicchè, dando luogo ad una forma di gestione del rifiuto preventiva rispetto al recupero od allo smaltimento, la consumazione perdura sino allo smaltimento o al recupero. (Fattispecie in tema di prescrizione)"*; Sez. 3, Sentenza n. 25216 del 26/05/2011 Ud. (dep. 23/06/2011) Rv. 250969 " *Il reato di deposito incontrollato di rifiuti è reato permanente sicchè, dando luogo ad una forma di gestione del rifiuto preventiva rispetto al recupero od allo smaltimento, la consumazione perdura sino allo smaltimento o al recupero. (Fattispecie in tema di prescrizione);* Sez. 3, Sentenza n. 40850 del 21/10/2010 Ud. (dep. 18/11/2010) Rv. 248706 "*La contravvenzione di abbandono o deposito incontrollato di rifiuti (art. 256, D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152) è reato commissivo eventualmente permanente, la cui antigiuridicità cessa o con il sequestro del bene o con l'ultimo abusivo conferimento di rifiuti o con la sentenza di primo grado.*"

- Il reato di omessa bonifica di siti inquinati (vedi Sez. 3, Sentenza n. 11498 del 15/12/2010 Ud. (dep. 22/03/2011) Rv. 249743 *Il termine di prescrizione del reato permanente di omessa bonifica dei siti inquinati (art. 257, D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152) decorre dal momento dell'esecuzione degli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dell'area e non dal precedente sequestro del sito inquinante, che non giova a far cessare la condotta antigiuridica.*

- Il caso di inottemperanza ad ordine legalmente dato, privo di termine perentorio (Sez. 4, Sentenza n. 21581 del 28/02/2007 Ud. (dep. 01/06/2007) Rv. 236718 , secondo cui "*Nei reati omissivi che consistono nell'inottemperanza a un ordine legalmente dato dall'Autorità, occorre distinguere le ipotesi nelle quali l'Autorità medesima ha fissato un termine perentorio all'adempimento dell'ordine, da quelle nelle quali non ne ha fissato, nè direttamente, nè indirettamente, alcuno, ovvero il termine, quantunque fissato, non è perentorio. Nel primo caso l'agente deve ottemperare*

all'ordine entro il termine perentorio, scaduto il quale la situazione antigiuridica prevista dalla norma incriminatrice si è irrimediabilmente verificata, sicché l'eventuale adempimento successivo non ha alcuna rilevanza al fine di escludere la sussistenza del reato, che ha natura istantanea e la cui prescrizione comincia a decorrere dal termine fissato. In tutti gli altri casi nei quali l'agente, anche dopo la scadenza del termine, ove fissato dall'Autorità, può validamente far cessare la situazione antigiuridica sanzionata dalla norma incriminatrice, dando esecuzione, con un comportamento attivo, all'ordine ricevuto, il reato ha natura permanente che cessa allorché, appunto, l'agente dà esecuzione all'ordine. (Nella fattispecie, relativa alla mancata ottemperanza ad un'ordinanza sindacale di bonifica, la Corte ha ritenuto che - in considerazione dell'espressione usata "entro e non oltre" - il termine dovesse considerarsi perentorio).)

Alla luce della rassegna giurisprudenziale sopra riportata, deve ritenersi nel caso della cd. ex cava Monti, la sussistenza del 434, II comma c.p..

La cava, estesa per 27.500 m2, con 299.275 tonnellate di rifiuti speciali pericolosi e 30.480 tonnellate di percolato dal 1900 al 2013, con dispersione nell'atmosfera di benzene, fluorene, cadmio e piombio per oltre 25 anni (dagli anni 90 a tutt'oggi), con la contaminazione di terreni circostanti oltre il valore soglia (vedi relazione dell'Arpac del 2009), con la presenza nella falda della contaminazione in atto (vedi consulenza del dr. Balestri) presenta quelle caratteristiche tali da integrare quel *" danno grave e irreparabile all'ambiente" e quel 'pericolo per la pubblica incolumità'"*, con *evidenza* del danno apportato, riconducibile al riempimento tramite rifiuti della cava tufacea di Masseria Monti.

Contaminazione delle acque.

L'art. 440 c.p. , inserito nel capo II del titolo VI tra i delitti contro l'incolumità pubblica, punisce il reato di corrompimento od adulterazione di acque, prima che queste siano attinte o distribuite per il consumo.

La norma tutela la salute pubblica da condotte fraudolente che pregiudicano la qualità delle acque o di altre sostanze destinate all'alimentazione.

L'articolo è diviso in tre commi. Il primo comma sanziona il corrompimento o l'adulterazione di acque o sostanze destinate all'alimentazione; il secondo comma punisce la contraffazione di sostanze alimentari destinate al commercio; il terzo comma prevede una circostanza aggravante quando la condotta di adulterazione ovvero di contraffazione ha ad oggetto sostanze medicinali.

Ai fini della presente richiesta rileva unicamente il primo comma dell'art. 440 c.p..

Per adulterazione si intende una condotta fraudolenta, che ha per effetto di deteriorare la genuinità di una sostanza tramite l'aggiunta o la sostituzione ovvero la sottrazione di elementi. La contraffazione consiste nella falsificazione di una sostanza, tramite un processo di imitazione che le conferisce fraudolentemente i caratteri della genuinità.

Entrambe le condotte sono cd. " a forma libera" quindi, possono realizzarsi anche mediante attività non occulte o fraudolente, né espressamente vietate dalla legge (cfr. **Cass. pen., 05/11/1990** D'Avino).

E' evidente che la condotta contestata agli indagati concerne propriamente l'adulterazione di acque, mediante sostanze che ne alterano la composizione in modo tale da renderla pericolosa per la salute pubblica.

L'adulterazione non implica, di per sé, la pericolosità della sostanza adulterata: ciò giustifica la precisazione del legislatore, che richiede che l'azione adulteratrice deve rendere "pericolosa" alla salute pubblica la cosa fatta oggetto di sofisticazione.

Nel caso di specie, non vi è dubbio, come del resto precisato dallo stesso consulente, che la presenza di metalli pesanti e arsenico in concentrazione talmente superiore al tasso di concentrazione soglia previsto dalla normativa, rende l'acqua pericolosa per la salute delle persone oltre che degli animali.

Tra l'altro, poiché si tratta di reato di pericolo, il delitto si realizza con il fatto del corrompimento o dell'adulterazione: l'uso effettivo delle acque non è necessario e tanto meno occorre che ne sia derivato un danno attuale alla salute delle persone. Pertanto, non è richiesta una qualche forma diretta od indiretta di opera per la destinazione al consumo umano, ma è sufficiente la potenziale attingibilità ed utilizzabilità. (Cfr. cass, Sez. 3 sent. 7170 del 22-7-97 (ud. 27-5-97) rv. 208962. La S.C., nel rigettare il ricorso dell'imputato, ha ritenuto che le acque, quale risorsa naturale nella loro purezza, siano l'oggetto specifico della protezione *legale*, ancorché non estratte dal sottosuolo, come recita l'art. 1 legge 5 gennaio 1994, n. 36; che la protezione del valore alimentare anche futuro delle acque di falda, potenzialmente raggiungibili con le moderne tecnologie per lo sfruttamento ad uso umano, deve essere assicurato in loco da ogni forma arbitraria di corrompimento od adulterazione, non solo dolosa, ma anche e soltanto colposa, come nel caso di specie; che la sentenza impugnata dà atto, con adeguata motivazione, del grave inquinamento della falda e del nesso di causalità con la fuoriuscita del percolato della discarica illegittimamente gestita).

Ancora **Cass. pen. Sez. I, 29/01/1997, n. 2953** D'Avino : "*Il reato di adulterazione e contraffazione di sostanze alimentari - previsto dall'art. 440 c.p. - è di mero pericolo, di guisa che, perfezionandosi con la semplice adulterazione o contraffazione di una sostanza destinata alla alimentazione, da cui derivi un pericolo per la salute pubblica, per la sua sussistenza non è necessario che in concreto si verifichi un evento dannoso*".

Analogamente **Cass. pen. Sez. I, 24/10/1991** Guarnero : "*Il reato previsto dall'art. 440 c. p. è di mero pericolo, e pertanto alla sua integrazione è estranea la realizzazione concreta di eventi dannosi, bastando l'insorgere del pericolo per la salute pubblica a seguito dell'adulterazione o della corruzione dell'acqua o di altre sostanze destinate alla alimentazione (fattispecie in tema di inquinamento di falda acquifera)*".

La tutela delle acque si estende a tal punto da ritenere che rientrino nel possibile oggetto del reato di adulterazione anche acque già originariamente contaminate.

Sul punto si richiama Cass. pen. Sez. I, 14-10-2005, n. 41983 (rv. 232874) Vagnone e altri : "*Il reato di corruzione o adulterazione di acque si configura anche nell'ipotesi in cui il corrompimento venga operato su acque non originariamente pure dal punto di vista chimico o batteriologico; mentre l'elemento psicologico del reato è costituito dal dolo generico, di modo che risulta sufficiente la semplice coscienza e volontà della condotta senza la necessità che sia specificamente voluto l'evento della messa in pericolo della salute pubblica. (Nella specie il corrompimento si era verificato attraverso lo smaltimento fino alla falda acquifera di rifiuti tossici)*".

Alla luce della rassegna giurisprudenziale riportata, deve ritenersi che la condotta di colui che riempie un' ex cava tufacea con rifiuti di diversa natura, le cui sostanze in concentrazioni di gran lunga superiore alla soglia normativamente prevista, percolino – come è ragionevolmente presumere attesa l'assenza di qualsiasi precauzione – nella falda sottostante, adulterando l'acqua e rendendola pericolosa per la salute pubblica, commette il reato di cui all'art. 440 c.p..

Irrilevante è, tra l'altro, la natura dei rifiuti immessi in cava, essendo sufficiente l'accertata pericolosità per la salute pubblica delle sostanze rinvenute in falda ed il nesso di pertinenzialità con i rifiuti sepolti.

Sul punto, Cass. Pen., sez. I, 10 maggio 1994, 5411 (ud. 19 gennaio 1994) Astero: " *Nel caso di inquinamento, per infiltrazione di rifiuti, di una falda acquifera, destinata*

direttamente o indirettamente, all'alimentazione, la classificazione dei rifiuti prevista dal DPR 10 settembre 1982, n. 915, è estranea alla configurazione del reato di cui all'art. 440 c.p., a tal fine rilevando soltanto l'idoneità dei rifiuti attribuiti all'agente, a prescindere dalla loro natura, a rendere l'acqua pericolosa per la salute pubblica".

Nel caso di specie, tra l'altro, come si è analizzato nel paragrafo relativo alla consulenza tecnica, è stata accertata la presenza in cava di rifiuti speciali pericolosi dai quali promanano le sostanze contaminanti la falda.

Quanto al tempo di commissione del delitto, è da individuarsi nel momento in cui si verifica l'adulterazione dell'acqua ovvero il corrompimento dell'acqua (Cfr. Cass. Sez. 3 sent. 7170 del 22-7-97 (ud. 27-5-97) rv. 208962. sopra riportata, secondo cui , il delitto si realizza con il fatto del corrompimento o dell'adulterazione). Infatti, alla luce del dato letterale della norma, non è l'interramento dei rifiuti ad essere sanzionato dall'art. 440 c.p. (l'interramento di per sé integra il reato di cui all'art. 256 Dl vo 152/2006), ma l'effetto dell'adulterazione e del corrompimento delle acque conseguenza delle sostanze percolate dai rifiuti interrati.

In altri termini, il momento consumativo del delitto coincide nel momento in cui si sia verificato il corrompimento ovvero l'adulterazione delle acque, ossia quando le acque abbiano acquisito una composizione diversa da quella originaria, acquisendo qualità tali da potere arrecare danno alla salute di un numero indifferenziato di persone.

Come evidenziato nella consulenza tecnica, l'adulterazione è in atto, essendo stato accertato un peggioramento dei dati di interesse tra i primi ed i successivi campionamenti.

Inoltre, il consulente, nel redigere l'analisi del rischio, ha chiaramente ipotizzato – su solidi basi scientifiche - un progressivo ed inevitabile peggioramento delle acque di falda, qualora non si provveda alla messa in sicurezza del sito.

A dimostrazione empirica di quanto appena detto vengono in rilievo i dati forniti dall'Arpac dai quali si evince un peggioramento evidente tra le analisi eseguite nell'anno 2009 e quelle eseguite da ultimo nel 2014, con la comparsa di contaminanti prima non presenti (alcuni dei quali cancerogeni) che seppure non tutti oltre CSC, sono indicativi del trend di contaminazione in atto.

Quanto al concorso tra i due reati contestati, art. 434 e 440 c.p., certamente lo stesso è ammissibile, diverso essendo l'oggetto della tutela apprestata dall'ordinamento con le norme in esame. Infatti, il delitto di disastro ambientale tutela il pericolo per la vita o l'incolumità delle persone indeterminatamente considerate, laddove nell'art. 440 c.p. l'oggetto della tutela è costituito dalla salute pubblica, insidiata da forme di condotta fraudolenta che pregiudicano la qualità delle acque.

RITENUTO CHE

la libera disponibilità della c.d. ex cava di Masseria Monti nonché dei pozzi siti nelle nella stessa e nelle particelle di terreno limitrofe analiticamente di seguito indicate, possa aggravare o protrarre le conseguenze del reato;

Visti gli artt. 321 e segg. c.p.p.

CHIEDE

Il sequestro preventivo della c.d. ex cava di Masseria Monti nonché dei pozzi siti nelle nella stessa e nelle particelle di terreno limitrofe analiticamente di seguito indicate:

115

-Fg.18:
198.172.5024.272.273.173.66.132.214.215.216.217.25.26.27.28.91.231.205.5006.89.90.252.225.111.28.244.242.5051.5052.501.502.250.251.229.230.29.5053.209.210.211.196.76.77.248.249.241.243.245.226.227.253.140.141.72.71.237.238.239.240.254.235.236.161.110.232.255.268.291.65.31.84.5015.5014.62.

-Fg.19:
97.147.98.148.5001.5002.5003.5004.56.129.130.131.132.133.29CavaMonti.5033.5041.5035.168.47.194.208.210.302.197.89.503.83.243.244.49.5039.44.112.45.46.121.184.266.180.5029.128.175.177.178.270.340.348.234*.61*.

Fg.32:
411.5125.5126.5127.5092.240.31.219.222.409.410.218.168.168.244.245.241.242.246.291.293.5072.5073.5074.5057*.340*.22.224.225.298.5110.5111.5112.299.389.5005.5006.5007.5008.

Fg.33:
5139.5021.5088.5145.5144.5023.84.5019.5086.5147.5148.5149.5152.5017.89.224.209.210.170.6.8.91.5011.5012.5013.11*.202*.5005.238.9*.10.225.226.227.228.229.230.231.72.5020.25*.106*.

(*) particelle coinvolte parzialmente.

MANDA

alla Segreteria per gli adempimenti di competenza ed in particolare per l'immediata trasmissione al Giudice in indirizzo della presente richiesta unitamente al fascicolo del Pubblico Ministero.

SMCV, 18.4.2014

Il Sostituto Procuratore della Repubblica
Dott. Giacomo Urbano – Federica Amodio

Visto, con l'ennesimo

18.4.2014

Il Procuratore della Repubblica Agg.
Dott.ssa Lilla Capasso

Depositato il 19/6/14

N. 2705/14 R.G.N.R.
N. 1707/14 R.G.G.I.P.

vol.
2/12/2015

TRIBUNALE DI S. MARIA CAPUA VETERE
Ufficio del Giudice per le Indagini Preliminari

DECRETO CHE DISPONE IL GIUDIZIO
(ART. 429 C. P. P.)

Il Giudice dott.ssa Federica Villano,
all'esito dell'udienza preliminare nel procedimento in epigrafe indicato, pronunciando nei confronti di:

1) Tedesco Antonio – omissis

2) **Moccia Francesco** nato a il 28/2/1965 residente in Caivano alla via Sant' Arcangelo 33; assistito e difeso di fiducia dall' avv. Amedeo Bucci de Santis, con studio in Napoli alla via C. Poerio n. 15 e avv. Nardi Pietro con studio in Casagiove via Iovara 23;

3) **Marrazzo Angelo,** nato a Casandrino il 21/7/1948, residente a Casamicciola Terme p.zza Margherita n. 74, elettivamente domiciliato ex art. 161 c.p.p. in Frattamaggiore via Prolungamento Pasquale Ianniello n. 160, assistito e difeso di fiducia dall'avv. Vignola Giovanni Battista con studio in Napoli al viale Gramsci n. 26;

- **Liberi, assenti;**

IMPUTATI

a) **del reato p. e p. dagli artt. 110, 434 co. 1 e 2 c.p.** perché, in concorso tra loro, con più azioni ripetute anche in tempi diversi, sversavano e consentiva che altri sversassero, nella ex cava in fossa cd. Di Masseria Monti, sita in Maddaloni, 219.655 tonnellate di rifiuti, di cui 115.500 speciali pericolosi, così cagionando un imponente contaminazione della matrice terra e della falda acquifera sottostante nonché la produzione di emissioni di gas in atmosfera provocate dalla reazione di batteri e resine fenoliche, determinanti reazioni esotermiche ed innalzamento della temperatura, con elevata portata distruttiva dell' ambiente e alta potenzialità lesiva, tanto da provocare un effettivo pericolo per la incolumità fisica di un numero indeterminato di persone.
Reato accertato in Maddaloni, condotta perdurante e fin dal settembre 1990 (data accertata dalla foto dell' Istituto Geografico Militare di Firenze).

b) **del reato p. e p. dagli artt. 110, 440 c.p. perché,** in concorso tra loro, con più azioni ripetute anche in tempi diversi sversavano e conservano che altri sversassero, nella ex cava in fossa cd di Masseria Monti, sita in Maddaloni, 219.655 tonnellate di rifiuti, di cui 118.500 rifiuti speciali pericolosi, così corrompendo la falda acquifera sottostante.
Reato accertati in Maddaloni, condotta perdurante e fin dal settembre 1990 (data accertata dalle foto dell' Istituto Geografico Militare di Firenze).

Parte civile:
Regione Campania, rappresentata e difesa dall'avv. Elisabetta Balletta.

Fonti di prova:

Informative di P.G. e atti d'indagine allegati; esiti delle intercettazioni telefoniche ed ambientali; relazioni tecniche a firma del dott. Balestri.

P. Q. M.

Dispone il rinvio a giudizio innanzi al Tribunale di S. Maria C.V. degli imputati sopra indicati, per i reati di cui in rubrica, indicando per la loro comparizione davanti al **Tribunale di S. Maria C.V. Prima Sezione Penale coll. B** - in S. Maria Capua Vetere Piazza della Resistenza, aula udienze penali - **l'udienza del giorno 2 dicembre 2015** ore 09,00 con avvertimento agli imputati che non comparendo saranno giudicati in assenza.

Avverte le parti che devono, a pena d'inammissibilità, depositare nella cancelleria del Giudice del dibattimento almeno sette giorni prima della data fissata per l'udienza, la lista degli eventuali testimoni, periti o consulenti tecnici, con l'indicazione delle circostanze su cui deve vertere l'esame.

Dispone la notificazione del presente decreto agli imputati almeno venti giorni prima della data fissata per il giudizio.

S. Maria C. V. 17.7.2015

Il Cancelliere

Il G.u.p.
dott.ssa Federica Villano

ARPAC
CAMPANIA *Dipartimento di Caserta*

ARPA Campania
Direzione Generale
Prot. N. 0021897/2014
USCITA
14/04/2014
DG.DPCE

Alla Regione Campania
Settore Provinciale Ecologia
pec: dg05.uod16@pec.regione.campania.it

Alla Provincia di Caserta
Settore Ambiente ed Ecologia
pec: protocollo@pec.provincia.caserta.it

Al Comune di Maddaloni
pec: prot.generale@pec.comune.maddaloni.ce.it

All'ASL – Dipartimento di Prevenzione
pec: dipartimentoprevenzioneexce1@pec.aslcaserta.it

Alla Procura della Repubblica
c/o Tribunale di S. Maria C. Vetere
c.a. S.P. dott.ssa F. D'Amodio
Fax: 0823/848072

Oggetto: Cava Monti – Loc. Masseria Monti – Maddaloni (CE).

In allegato, si trasmette la relazione tecnica n. 41/TF/14, relativa alle attività effettuate sul sito in oggetto.

Il Dirigente dell'U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati
dott.ssa Patrizia Reale

Il Dirigente Area Territoriale
dott. Agostino Delle Femmine

IL DIRETTORE
dott. Serafino BARBATI

ARPAC CAMPANIA *Dipartimento di Caserta*
U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati

RELAZIONE TECNICA N. 41/TF/14

In riscontro alla richiesta del Comune di Maddaloni prot. n. 1427 del 17.01.2014, nel mese di gennaio 2014 sono stati individuati n. 5 pozzi già esistenti ubicati nei dintorni della ex cava Monti.

Da ciascuno dei predetti pozzi è stato prelevato un campione di acqua sotterranea.

Dalle determinazioni analitiche, sono emersi i seguenti superamenti **(in grassetto)** delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, di cui alla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006, tranne per il parametro **nitrati** (non presente nella predetta tabella 2) il cui limite considerato è relativo sia al D. Lgs. 31/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" che al D. Lgs. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento".

ID	Ubicazione rispetto a Cava Monti	Fe (200 µg/l)	Mn (50 µg/l)	Nitriti (500 µg/l)	Nitrati (50 mg/l)
PZ1	Valle idrogeologica	**484**	**491**	99	9,5
PZ2	Monte idrogeologico	< 10	**405**	**508**	**57**
PZ3	Monte idrogeologico	< 10	1,8	62	**87**
PZ4	Valle idrogeologica	15	2,8	36	**79**
PZ5	Valle idrogeologica	< 10	< 1	< 10	**70**

Inoltre, si rappresenta che nel campione di acqua sotterranea prelevato dal pozzo identificato con la sigla PZ1 è stata determinata una concentrazione di **tetracloroetilene** pari a **1,1 µg/l** coincidente con il valore della relativa Concentrazione Soglia di Contaminazione.

Va altresì segnalato che il pozzo PZ1 è stato già oggetto di campionamento nel novembre 2009.

Le determinazioni analitiche del 2014, confrontate con quelle del 2009, evidenziano che le concentrazioni di ferro e manganese hanno subito un incremento rispetto ai valori del 2009, che all'epoca risultarono essere rispettivamente pari a 0,1 µg/l e 0,4 µg/l. Inoltre, sempre nel campione di acqua sotterranea prelevato dal pozzo PZ1, è stata riscontrata anche la presenza di benzene e toluene (rispettivamente pari a 0,2 µg/l e 0,3

µg/l), in ogni caso non superiori alle relative CSC, mentre nel 2009 i predetti parametri erano in concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità.

Poiché è noto che dalla predetta ex cava si sprigionano fumarole contenenti benzene e toluene, tale aspetto potrebbe far ipotizzare una certa influenza dei rifiuti stoccati nella ex cava sulle acque sotterranee, al momento, esclusivamente nel pozzo più prossimo alla ex cava stessa.

Pertanto, è necessario attivare la messa in sicurezza d'emergenza, anche con interventi in danno, previa diffida al proprietario del sito.

Si rappresenta, infine, che non è stata effettuata la determinazione dei composti organoclorurati nei campioni di acqua sotterranea prelevati dai pozzi identificati con le sigle PZ2, PZ3, PZ4 e PZ5 poiché, a causa di un guasto tecnico alla strumentazione laboratoristica, le aliquote destinate all'analisi di sostanze volatili sono state conservate per un tempo troppo lungo per poter essere processate. Pertanto, tali aliquote dovrebbero essere prelevate di nuovo.

I Collaboratori

dott. geol. Fabio Tagliialatela

Il Dirigente dell'U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati

dott.ssa Patrizia Reale

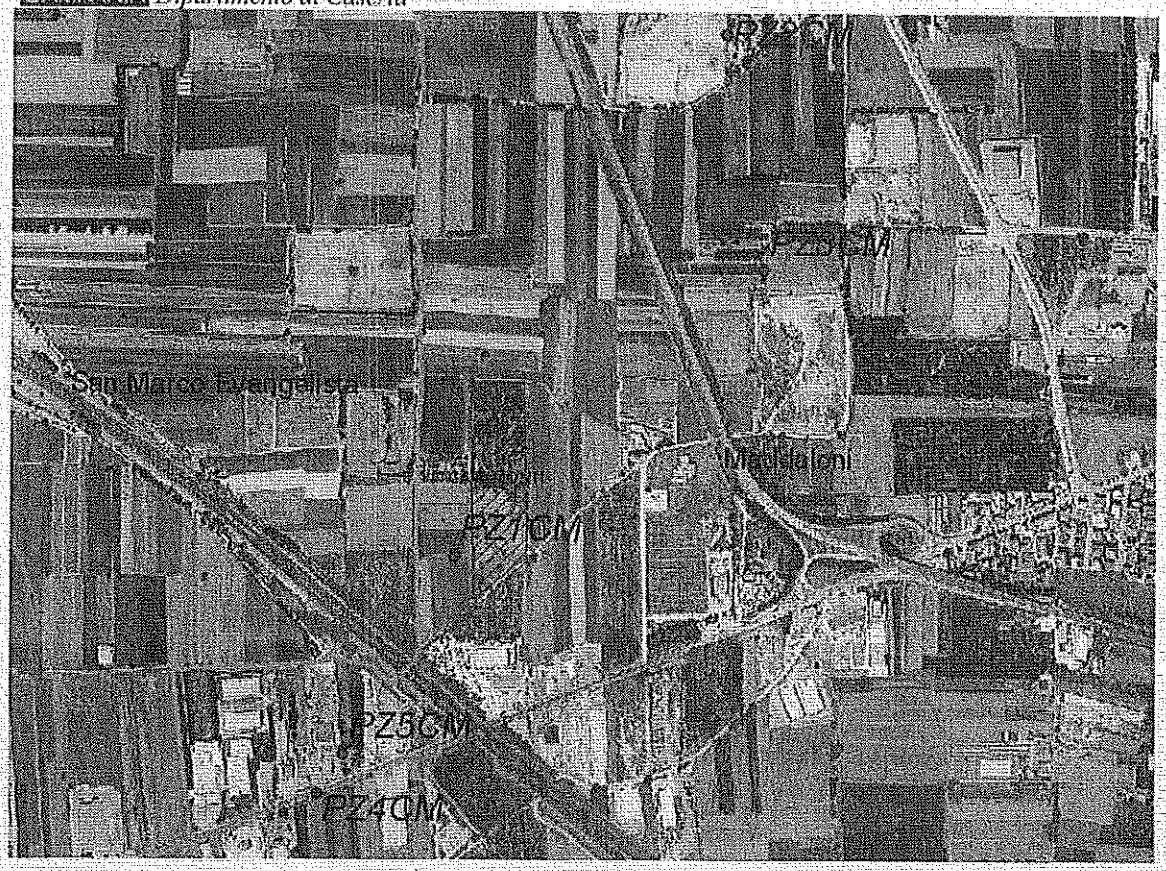


Fig. 1 – ubicazione dei pozzi campionati

(direzione della falda idrica sotterranea da NE verso SW; in verde i limiti comunali)

ARPAC *Dipartimento di Caserta*

Al Sig. Sindaco del Comune di Maddaloni
PEC: prot.generale@pec.comune.maddaloni.ce.it

p.c. Giunta Regionale della Campania
Direzione Generale per L'Ambiente e L'Ecosistema
UOD Bonifiche
c.a. dott. A. Ferraro
PEC: dg.05@pec.regione.campania .it

Regione Campania
Direzione Generale 52/05
UOD 16 Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti Caserta
PEC: dg05.uod16@pec.regione.campania.it

Procura della Repubblica di
S. Maria Capua Vetere
c.a. S.P. dott.ssa F.D'Amodio

Commissario ARPAC ex D.G.R.C. 521/2013
Dott. P. Vasaturo
Pec: direzionegeneralearpac@pcert.postecert.it

ARPA Campania
Direzione Generale
Prot. N. 0058002/2014
USCITA
08/10/2014
DG.DPCE

Oggetto: riscontro Vs. nota prot. N. 24447 del 17.09.14 - richiesta ulteriori analisi delle matrici ambientali area "masseria Monti".

In riferimento alla richiesta contenuta nella nota in oggetto si rappresenta quanto segue.

Come già più volte evidenziato dalla scrivente Agenzia, nei tavoli tecnici tenutesi presso codesto comune e presso l'U.O. Bonifiche della Regione Campania, la problematica " cava Monti" è stata chiaramente definita dalle attività svolte da ARPAC, negli ultimi quattro anni, e dalle indagini eseguite, per conto della Procura di S. Maria C.V., dal CTU dott. Balestri. Dalle conoscenze acquisite, risulta evidente che trattasi di una cava oggetto di smaltimento illecito di rifiuti speciali pericolosi, con contaminazione delle matrici ambientali. L'area interessata necessita di interventi di messa in sicurezza permanente, considerato che la Regione Campania ha scartato, per vari motivi, l'ipotesi rimozione dei rifiuti.

Per definire la tipologia d'intervento da eseguire la Regione si è impegnata a convocare un tavolo tecnico con esperti della materia ivi compreso una rappresentanza della SUN.

Alla luce di quanto sopra si ritengono inutili,e pertanto non saranno eseguiti, altri dispendiosi interventi di campionamento ed analisi che non porterebbero alcun ulteriore contributo di conoscenza.

Il Dirigente Area Territoriale
(Dott. Agostino Delle Femmine)

Il Direttore del Dipartimento
(Dott. Serafino BARBATI)