

Committente

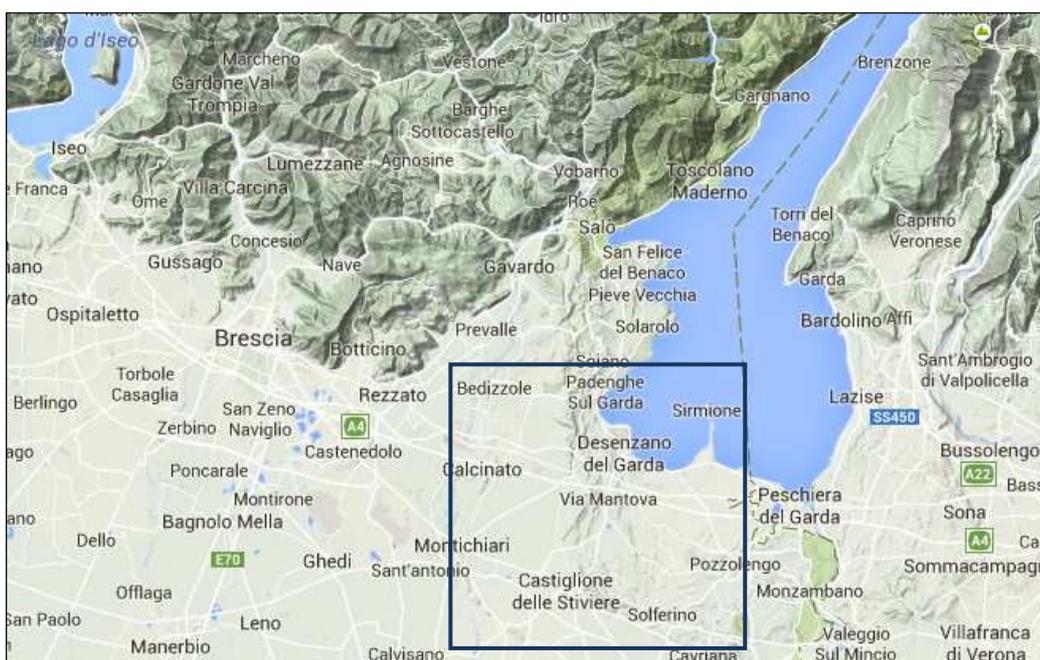


in collaborazione con



**ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE  
DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON  
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE  
POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE**

**- LOTTO B -  
AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO**



**FASE 1**

**AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI  
SORGENTI DI CONTAMINAZIONE**

EG/R7/0716/PBS/MM  
LUGLIO 2016

Gruppo di lavoro



ENGINEERING GEOLOGY VIA BATTISTI 25 – 20048 CARATE B.ZA (MB) - TEL. 0362/800091 - FAX 0362/803628 - E-MAIL [eg@studioeg.net](mailto:eg@studioeg.net)

In collaborazione con:

PROF. ING. MENTORE VACCARI, ING. S. SBAFFONI, ING. GIULIO BERTOLINI  
Topografia: GEOM. M. FERRARI, GEOM. P. MAGRI'



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE  
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE  
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON  
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED  
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI  
CONTAMINAZIONE  
**LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL  
GARDA E LONATO**  
**FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O  
POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE**



## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E IDROCHIMICHE DELLE SINGOLE AREE</b> ... 5	
<b>2.1</b>	<b>SITO FEDERAL MOGUL</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1.1</b>	<i>Inquadramento territoriale e idrogeologico</i> .....	<b>5</b>
<b>2.1.2</b>	<i>Qualità delle acque sotterranee</i> .....	<b>13</b>
<b>2.1.3</b>	<i>Centri di pericolo</i> .....	<b>14</b>
<b>2.1.4</b>	<i>Problematiche connesse alla contaminazione rilevata presso l'area Federal Mogul</i>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>AREA POZZO MONTELUONGO</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.1</b>	<i>Inquadramento territoriale e idrogeologico</i> .....	<b>18</b>
<b>2.2.2</b>	<i>Qualità delle acque sotterranee</i> .....	<b>23</b>
<b>2.2.3</b>	<i>Centri di pericolo</i> .....	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>DISCARICA LAVAGNONE</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.1</b>	<i>Inquadramento territoriale e idrogeologico</i> .....	<b>26</b>
<b>2.3.2</b>	<i>Qualità delle acque sotterranee</i> .....	<b>32</b>
<b>2.3.3</b>	<i>Centri di pericolo</i> .....	<b>32</b>
<b>3.</b>	<b>PROPOSTA DI UBICAZIONE DEI NUOVI PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Generalità</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2</b>	<b>Rete integrativa di monitoraggio</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2.1</b>	<b>AREA MONTELUONGO</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2.2</b>	<b>DISCARICA LAVAGNONE</b> .....	<b>37</b>

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 2/39	Data: 7 Luglio 2016
Redatto: M. Maiocchi	Verificato: A. Cantoni	Approvato: M. Nespoli

 <p><b>PROVINCIA DI BRESCIA</b></p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p><b>ARPA</b> LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
--	--	--

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di sintetizzare, sulla base dei dati storici e della più recente campagna piezometrica e idrochimica svolta da ARPA le caratteristiche principali delle aree che potrebbero rappresentare effettive o potenziali sorgenti di contaminazione da alifatici clorurati, ciò al fine di definire la posizione e la tipologia dei nuovi punti di monitoraggio che andranno a integrare la rete di controllo piezometrico e qualitativo della falda predisposta dagli scriventi e utilizzata da ARPA nella campagna di monitoraggio 2015.

L'area considerata comprende i territori comunali di Desenzano del Garda e Lonato.

Per quanto attiene le aree individuate sulla base della documentazione resasi disponibile e in seguito ai risultati della campagna di indagine eseguita da ARPA, sono stati rilevati superamenti e criticità, per i quali si ritiene necessario effettuare studi approfonditi e integrazioni, unicamente in corrispondenza dei siti:

- Federal Mogul ubicato in Comune di Desenzano del Garda;
- pozzo acquedottistico Montelungo ubicato in Comune di Desenzano del Garda;
- Discarica di Lavagnone ubicata in Comune di Desenzano del Garda.

Per quanto riguarda il sito Federal Mogul, per il quale è attualmente aperto un procedimento di bonifica, sarà eseguita una sintetica disamina dei dati raccolti evidenziando le criticità dell'area, per la quale si ritiene tuttavia che eventuali integrazioni di indagine debbano essere poste a carico della proprietà.

Per quanto attiene il pozzo acquedottistico di Montelungo, nel quale tra i mesi di Agosto e Settembre 2009 fu registrata una contaminazione non trascurabile da TCE e PCE, si segnala che nel corso della campagna di monitoraggio eseguita da ARPA nel 2015 non è risultato possibile eseguire il campionamento e pertanto le eventuali indagini integrative prospettate nel presente documento dovranno essere subordinate a un preventivo aggiornamento delle analisi da eseguire in questo pozzo.

Per le suddette aree, di seguito si riportano le caratteristiche relative alla struttura idrogeologica locale e alle peculiarità idrochimiche in termini di contaminanti potenzialmente riconducibili alle attività produttive, attive o dismesse, presenti in un intorno significativo, oltre all'ubicazione dei nuovi piezometri proposti.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 3/39	Data: 7 Luglio 2016
Redatto: M. Maiocchi	Verificato: A. Cantoni	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	
---	--	---

Quest'ultima dovrà essere oggetto di sopralluoghi in sito e accordi con le proprietà, finalizzati a verificare la logistica e la reale fattibilità dei nuovi punti di controllo nelle posizioni individuate.

Per l'inquadramento generale e per eventuali ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione idrogeologica di Fase 1 (documento EG/R7/0716/PBS/MM).

Per quanto attiene le restanti aree nelle quali in passato sono stati riscontrati superamenti delle CSC (Cava Vezzola, pozzo Cedro 99 s.r.l. a Lonato), si ricorda che in esse sono state rilevate sporadiche non conformità di magnitudo insignificante e relative a PCE, TCE, e Triclorometano.

Tali superamenti non sono stati confermati dalle ultime analisi eseguite, pertanto non si ritiene che le succitate aree debbano essere oggetto di ulteriori approfondimenti.

Analogamente non si ritiene di dover procedere ad alcuna verifica relativa al settore confinante con il territorio di Castiglione delle Stiviere (laddove si ricordano essere stati rilevati plume di contaminazione relativi a Tetracloroetilene, Tricloroetano e Tricloroetilene).

La rete di monitoraggio della Provincia di Mantova realizzata per il Progetto Plume ha infatti già evidenziato come le principali contaminazioni da solventi clorurati provenissero da attività produttive ubicate nel centro abitato di Castiglione delle Stiviere e come i punti di controllo siti nelle campagne sopragradiante al centro abitato di Castiglione delle Stiviere in vicinanza del confine comunale di Lonato e Montichiari non manifestassero alcuna forma di contaminazione.

Anche l'ipotesi che la potenziale sorgente di contaminazione di aree poste nel mantovano potesse essere individuata nella discarica presente in località Trivellino è smentita dalle analisi eseguite nella rete di monitoraggio presente al perimetro della succitata discarica, che non hanno mai fatto riscontrare alcuna contaminazione da alifatici clorurati.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 4/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

## 2. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E IDROCHIMICHE DELLE SINGOLE AREE

### 2.1 SITO FEDERAL MOGUL

#### 2.1.1 Inquadramento territoriale e idrogeologico

Lo stabilimento Federal Mogul di Desenzano del Garda, situato nel settore Nord-Ovest del territorio comunale, circa 1 km a Ovest della linea di costa, produce componenti per motori e compressori.

La proprietà occupa una superficie complessivamente pari a circa 31.400 m<sup>2</sup>, di cui circa 800 m<sup>2</sup> oggetto di indagine e successiva bonifica.

Il sito risulta da tempo dotato di un sistema di pozzi barriera superficiali (MW17 e MW18) e profondi (MW14 e MW15) e di una rete di piezometri interni ed esterni al sito sottoposti a monitoraggio semestrale.

Nel dettaglio sono presenti:

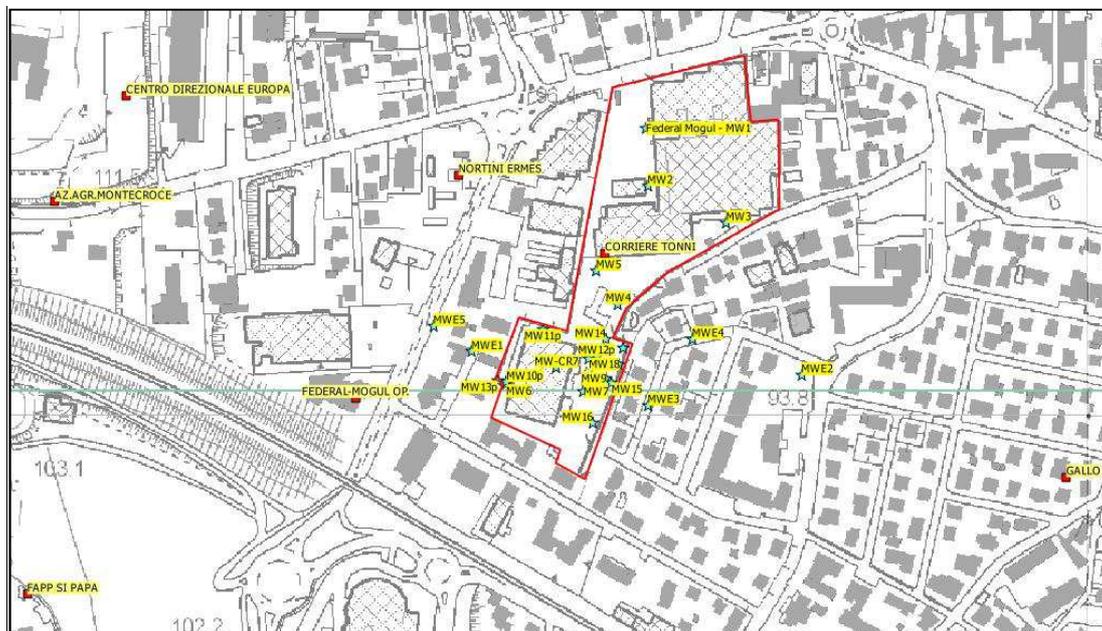
- n. 2 pozzi barriera superficiali (MW17 e MW18);
- n.2 pozzi barriera profondi (MW14 e MW15) aventi profondità pari a 33 m;
- n. 3 piezometri superficiali interni al sito (MW2-5-6), aventi profondità pari a 10 m;
- n. 12 piezometri profondi interni al sito, aventi profondità variabile tra 18 e 33 m;
- n. 5 piezometri profondi esterni al sito (MWE1-E5 a monte, MWE2-E3-E4 a valle), aventi profondità pari a 35 m.

I pozzi e piezometri superficiali consentono la captazione e il monitoraggio delle acque presenti nei livelli limoso-argillosi superficiali, talora con ghiaia e ciottoli, mentre i pozzi e piezometri profondi permettono di monitorare i livelli sottostanti riconducibili all'acquifero sabbioso-ghiaioso sede della falda semi-confinata.

Nell'intorno del sito sono inoltre segnalati alcuni pozzi privati tra cui i pozzi Nortini Hermes (sito a monte), Corriere Tonni (ubicazione interna al sito Federal Mogul, ma probabilmente da verificare) e Federal Mogul Op. A maggiore distanza si hanno inoltre i pozzi Centro Direzionale Europa, Azienda Agricola Montecroce e FAPP SI PAPA, posti sopragradiante al sito Federal Mogul e il pozzo Gallo posto sottogradiante.

Nella **Figura 1** si riporta uno stralcio topografico del sito, con i pozzi e i piezometri ivi presenti.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 5/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 1** – Ubicazione pozzi e piezometri area Federal Mogul

Le caratteristiche idrogeologiche locali sono contraddistinte dalla presenza di depositi di natura glaciale e fluvioglaciale, a granulometria variabile da prevalentemente fine (settore Est del sito) a medio grossolana (settore Ovest).

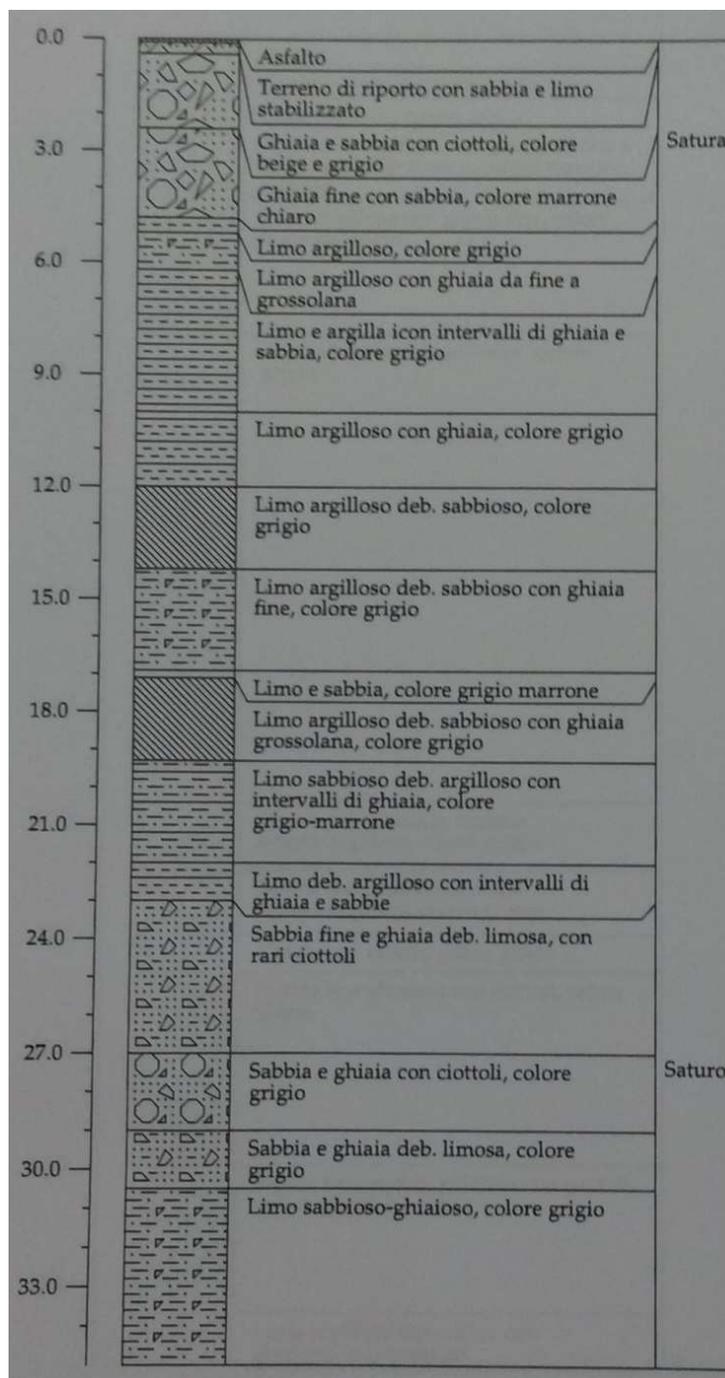
Più nel dettaglio le caratteristiche locali del sottosuolo presso l'area in esame sono mostrate in **Figura 2**, **Figura 3** e **Figura 4** nelle quali, a titolo esplicativo, sono riportate le stratigrafie dei piezometri profondi MWE3 (esterno, ubicato ad Est dello stabilimento) e MW14 (interno, ubicato in prossimità del perimetro Sud-est dello stabilimento) e una sezione idrogeologica interpretativa tracciata in direzione Ovest-Est attraverso il settore Sud del sito, dai consulenti della parte.

Nel complesso le litologie presenti nel sottosuolo risultano prevalentemente fini sino a una profondità di circa 18-20 m e rappresentate da livelli limoso-argillosi debolmente sabbiosi e da limi e argille inglobanti ghiaia.

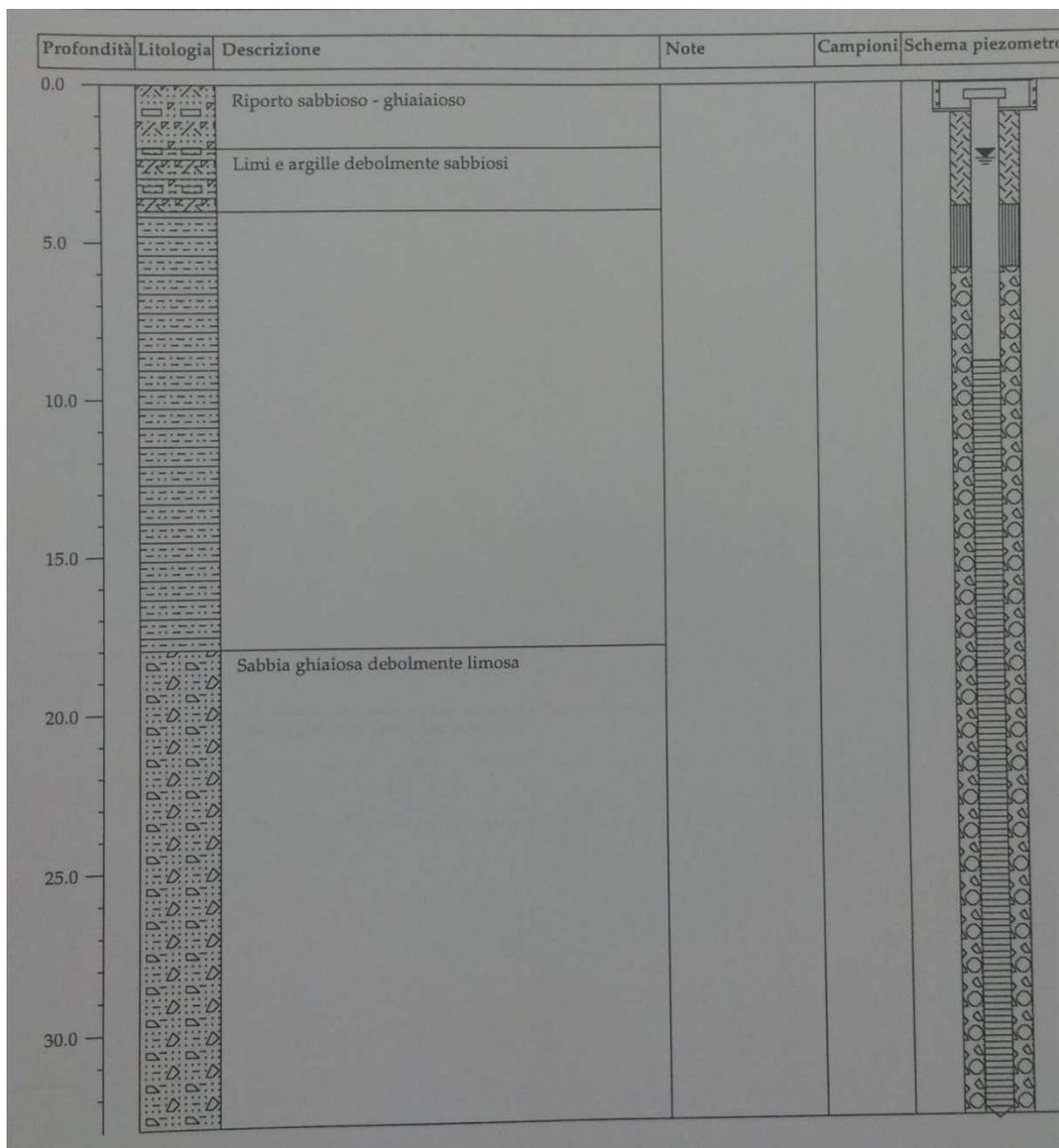
Al di sotto di questa litozona prevalentemente fine, quindi di scarsa permeabilità, si rinviene il primo livello acquifero, costituito da sabbie e ghiaie debolmente limose che si riscontrano fino ad una profondità media di circa 30 m. Al di sotto di questa seconda litozona compaiono ulteriori livelli di natura limoso-argillosa.

Ulteriori livelli a prevalenza ghiaioso-sabbiosa si rinvergono localmente anche entro i primi 5 m di profondità.

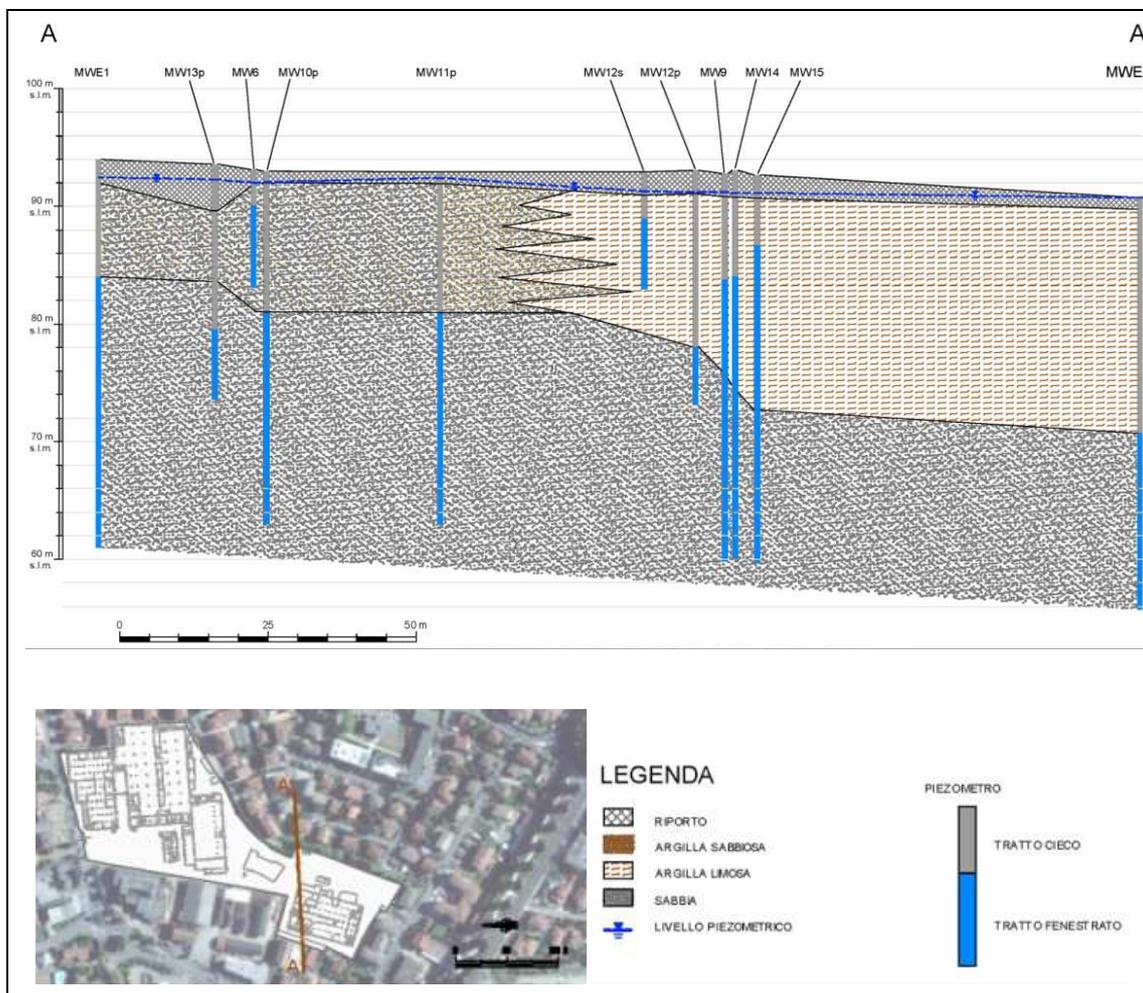
File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 6/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 2** – Stratigrafia piezometro profondo esterno MWE3 - Federal Mogul



**Figura 3 – Stratigrafia piezometro profondo MW14 - Federal Mogul**



**Figura 4** – Sezione geologica interpretativa - Sito Federal Mogul (fonte: Piano di Caratterizzazione Federal Mogul, ERM Italia SpA 2005)

La rete di controllo predisposta presso il sito Federal Mogul, costituita da piezometri di profondità variabile tra 18 e 33 m, captano pertanto sia la porzione sommitale di bassa permeabilità sia quella più profonda che interessa l'acquifero sabbioso-ghiaioso a falda semiconfinata/confinata.

La soggiacenza della falda varia da pochi decimetri a circa 6 m dal p.c., corrispondenti a quote assolute comprese tra 88 e 92 m s.l.m..

In passato l'andamento locale della falda semiconfinata in condizioni indisturbate, è stato ricostruito nell'ambito del Piano di Caratterizzazione dell'area per il mese di Giugno 2005 (vedi

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 9/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	
---	--	---

**Figura 6).** In questa elaborazione il flusso idrico sotterraneo mostra una direzione circa Ovest-Est, in sostanziale accordo con la configurazione piezometrica comunale ricostruita nell'ambito del PGT per il periodo Gennaio-Febbraio 1997 e rappresentata in **Figura 5**, sebbene tra i due scenari rappresentati (1997 e 2005) si manifesti una significativa differenza di quote piezometriche (circa 10 m) probabilmente connessa al fatto che le medesime sono ricostruite prendendo in esame differenti acquiferi.

In riferimento al periodo più recente si dispone solo di una ricostruzione piezometrica in condizioni dinamiche, relativa al mese di Dicembre 2013 (vedi **Figura 7**), effettuata nell'ambito degli studi per la verifica dell'efficienza della MISO ed estesa a tutta la rete di monitoraggio interna ed esterna al sito: l'elaborazione sottolinea la convergenza del campo di moto della falda verso i pozzi barriera attivi MW14 e MW15.

L'estrema eterogeneità litologica del sottosuolo, contestualmente alla disomogeneità costruttiva dei piezometri, rende tuttavia difficoltoso ricostruire il campo di moto della falda.

Infatti, le ultime misure di livello piezometrico disponibili, relative alla campagna eseguita da Arpa nel secondo semestre del 2015, sembrerebbero indicare condizioni di flusso differenti da quelle sinora ipotizzate, vale a dire contraddistinte da una direzione di flusso idrico disposta da SE verso NW, con locali anomalie in parte riconducibili al prelievo dei sistemi di sbarramento idraulico in parte alle condizioni litologiche del sottosuolo.

A tale riguardo in **Figura 8** è riportata l'elaborazione della superficie piezometrica ricostruita in base alle misure eseguite da Arpa nella campagna di monitoraggio del 2015, nella quale sono stati inseriti i soli dati relativi a piezometri tipologicamente omogenei ed eliminati quelli sottoposti a pompaggio.

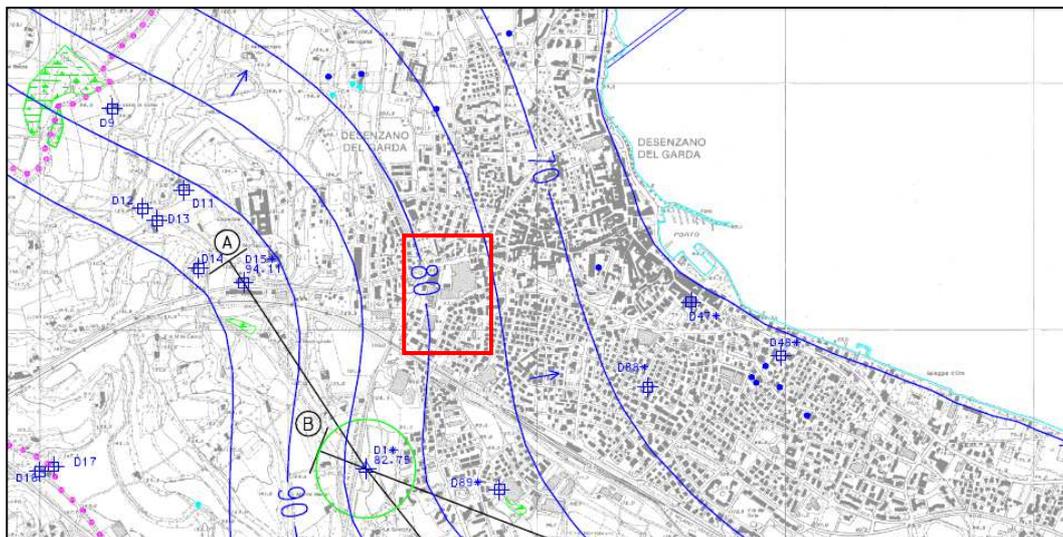
Le quote misurate nei punti considerati in posizione sottogradiente all'insediamento (MWE3 e MWE5) sono significativamente superiori (oltre 2 m) rispetto a quelle rilevate nei piezometri interni allo stabilimento, e ciò sembrerebbe difficilmente riconducibile al prelievo dei sistemi di MISO.

Inoltre le quote rilevate lungo l'allineamento di piezometri MW13p, MWE1 e MWE5 definiscono anch'essi una direzione di flusso da SE verso NW.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 10/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 5** – Ricostruzione piezometria statica Sito Federal-Mogul (Giugno 2005)  
(fonte: Piano di Caratterizzazione Federal Mogul - ERM Italia SpA, 2005)

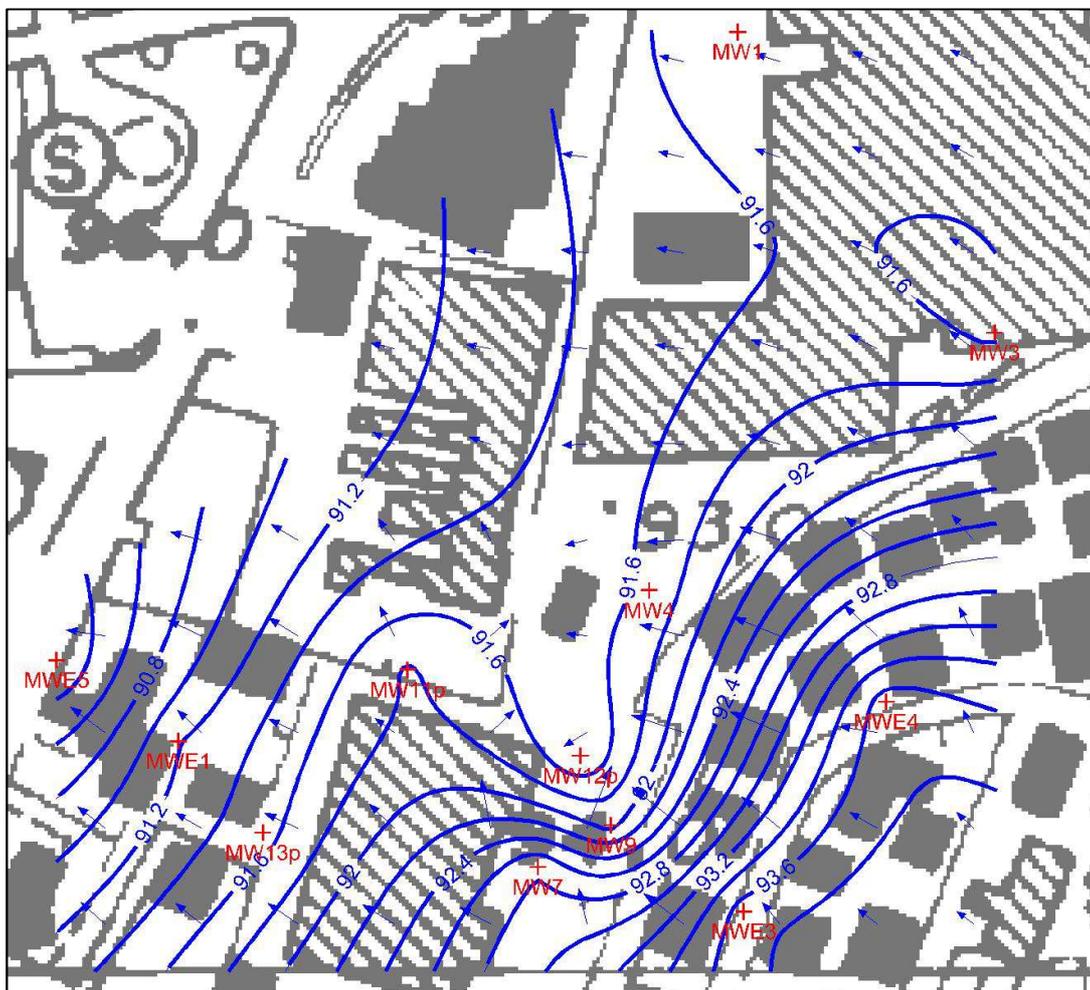


**Figura 6** – Stralcio ricostruzione piezometrica Comune di Desenzano del Garda  
(Gennaio-Febbraio 1997)(fonte: PGT 2004)



**Figura 7** – Ricostruzione piezometria dinamica Sito Federal-Mogul (Dicembre 2013)  
(fonte: ERM Italia SpA, 2014)

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 12/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 8** – Ricostruzione piezometrica Sito Federal-Mogul (misure ARPA ottobre 2015)

### 2.1.2 Qualità delle acque sotterranee

In merito alle contaminazioni storiche rilevate in corrispondenza del sito Federal Mogul, tra il 2005 e il 2013 si è manifestata una consistente problematica relativa ai Solventi clorurati e in particolare ai composti Tricloroetilene (TCE), e Tetracloroetilene (PCE), per i quali sono state rilevate concentrazioni di picco in particolare presso i piezometri MW6 e MW10p (114000 µg/l per il TCE a Giugno 2013 e 345 µg/l per il PCE a Giugno 2005) e presso i piezometri successivamente adibiti a pompaggio di messa in sicurezza MW17 e MW18 (276000 µg/l per il TCE e 824 µg/l per il PCE, entrambi a Dicembre 2013).

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 13/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto: M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

Sono state inoltre registrate contaminazioni minori relative ad altri Solventi clorurati, alcune estese alla maggior parte dei punti di controllo (Cloruro di Vinile, 1,1 Dicloroetilene), altre solo riscontrate localmente (Triclorometano, 1,2 Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,2,3 Tricloropropano, 1,2 Dicloroetano e 1,1,2 Tricloroetano).

Ai piezometri esterni MWE1 e MWE5, ubicati ad Ovest (considerati sopragradiante al sito nella documentazione di parte) non sono mai state rilevate contaminazioni, eccetto che uno sporadico superamento del limite normativo relativo al Triclorometano.

I piezometri esterni MWE3 e MWE4, ubicati ad Est (sottogradiante al sito secondo la parte), hanno sempre dato esiti negativi in relazione ai contaminanti presenti nel sito, a supporto dell'efficacia del sistema di messa in sicurezza messo in opera.

Le analisi più recenti condotte nell'Ottobre 2015 nell'ambito del Progetto Plume hanno evidenziato la persistenza di una problematica diffusa per numerosi composti alifatici, in particolare Tricloroetilene e 1,2 Dicloroetilene, presenti rispettivamente in concentrazioni variabili tra 0.1 e 14055 µg/l (Tricloroetilene) e tra 0.2 e 20445 µg/l (1, 2 Dicloroetilene), con massimi di concentrazione rilevati presso i pozzi barriera superficiali MW17 e MW18 e presso il piezometro Nord MW1 e il piezometro Sud MW7; le concentrazioni massime registrate presso i pozzi barriera si mostrano in diminuzione rispetto a quanto rilevato nel periodo precedente.

Per quanto riguarda i punti di controllo della Federal Mogul ubicati esternamente al sito, si segnala che, diversamente da quanto rilevato nell'analisi storica, ad Ottobre 2015 anche presso i piezometri di monte MWE1 e MWE5, posti a Sud Ovest del sito stesso, sono state registrate concentrazioni fuori norma per i parametri Tricloroetilene (variabili tra 102 e 148 µg/l) e Triclorometano (variabili tra 0.3 e 1.1 µg/l).

### 2.1.3 Centri di pericolo

Oltre allo stabilimento Federal Mogul oggetto di studio, nella zona in esame e in un intorno significativo non sono stati identificati potenziali centri di pericolo attivi ai quali potrebbero essere ricondotte le contaminazioni recentemente rilevate nei piezometri esterni al sito (MWE1, MWE5).

Sulla base della più recente ricostruzione piezometrica, eseguita utilizzando i livelli misurati da ARPA nell'ottobre 2015 tali punti risulterebbero sottogradiante ed è pertanto plausibile che

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 14/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	
---	--	---

la contaminazione riscontrata in essi possa essere ricondotta all'inquinamento rilevato presso la Federal Mogul .

A solo scopo illustrativo nella seguente **Figura 9** è riportata l'ubicazione dei potenziali centri di pericolo attivi e dismessi presenti in un intorno significativo dell'area, per i cui dettagli si rimanda alle schede riportate in allegato alla relazione idrogeologica (documento EG/R7/0716/PBS/MM):

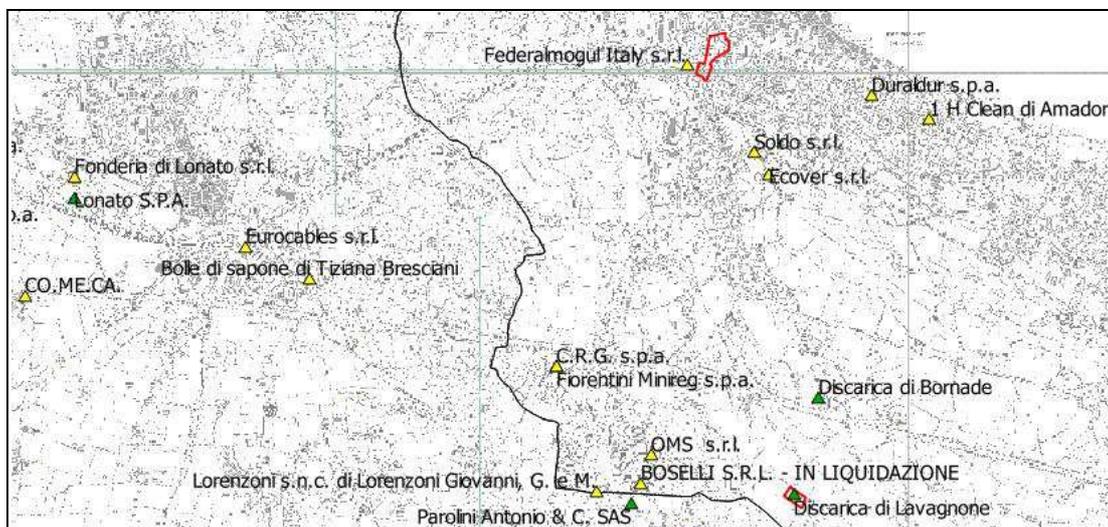
Tra i siti attivi si hanno:

- Soldo s.r.l. (produzione accessori per valvole industriali)
- Ecover s.r.l. (verniciatura, trattamenti termici, finitura e sabbiatura dei metalli)
- Duraldur s.p.a (produzione di motori, pistoni, cilindri, carburatori ed altre parti per motori)
- 1H Clean di Amadori Fabio e C s.n.c. (lavanderia a secco)
- C.R.G. s.p.a. (fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi)
- Fiorentini Minireg s.p.a. (fabbricazione di altre pompe e compressori)
- O.M.S. s.r.l. (produzione di particolari torniti e ricambi per il settore "automotive)
- Boselli s.r.l. - In liquidazione (fabbricazione di calzature)
- Lorenzoni s.n.c. (estrazione di ghiaia, sabbia, argille e caolino)
- Fonderia di Lonato s.r.l. (fusione di ghisa e produzione di tubi e raccordi in ghisa)
- Bolle di sapone di Tiziana Bresciani (servizi di lavanderia industriali)
- Eurocables s.r.l. (trafilatura a freddo)
- CO.ME.CA. Costruzioni meccaniche carpenteria s.p.a. (fabbricazione di strutture metalliche e parti assemblate di strutture)

Mentre tra le attività dismesse:

- Discarica di Bornade (discarica non controllata)
- Discarica di Lavagnone (discarica non controllata)
- Parolini Antonio & C. s.a.s. (discarica per rifiuti inerti)
- Lonato s.p.a. (ex acciaieria)

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 15/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 9** – Ubicazione centri di pericolo attivi (gialli) e dismessi (verdi) - Sito Federal Mogul

#### 2.1.4 Problematiche connesse alla contaminazione rilevata presso l'area Federal Mogul

Come già evidenziato, nel sito Federal Mogul è attualmente aperto un procedimento di bonifica, a seguito del quale sono stati realizzati numerosi piezometri di controllo oltre che attivato un sistema di pump & treat della falda che, in base alla documentazione di progetto, consentirebbe il contenimento della contaminazione internamente all'area.

Quest'ultima presenta tuttavia complicazioni connesse all'estrema eterogeneità litologica del sottosuolo e alla presenza in superficie di una litozona scarsamente permeabile la cui estensione areale viene localmente interrotta in alcuni settori in cui compaiono orizzonti ghiaioso-sabbiosi superficiali fino alla profondità di 5 m dal piano di fabbrica.

La falda contenuta nella litozona superficiale, fortemente contaminata come evidenziato dai sistemi di sbarramento idraulico attivati presso i punti MW17 e MW18, è difficilmente dimensionabile sia per quanto attiene i parametri idrogeologici che per la ricostruzione del campo di moto.

L'attuale rete di controllo quali-quantitativo, sebbene molto fitta nel settore Sud del sito, risulta tuttavia estremamente disomogenea in termini di profondità e posizione dei filtri rendendo difficoltosa, anche per l'oggettiva complicazione litologica del sottosuolo, l'esatta ricostruzione del campo di moto della falda.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 16/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

 <p><b>PROVINCIA DI BRESCIA</b></p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p><b>ARPA</b> LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
--	--	--

Le ultime rilevazioni piezometriche effettuate da ARPA non sembrerebbero confermare le direzioni di flusso della falda, ma, al contrario, individuerrebbero un campo di moto in direzione quasi opposta a quella ipotizzata per il progetto della MISO, direzione che potrebbe motivare i superamenti rilevati di recente nei piezometri esterni MWE1 e MWE5.

Inoltre il settore Nord del sito, in cui nel più recente controllo eseguito da Arpa, sono state riscontrate concentrazioni rilevanti, soprattutto di Tricloroetilene, sia in punti interni all'area (MW1) che prossimi al confine del sito (MW3), non appare sufficientemente caratterizzato.

In quest'area potrebbe risultare necessario integrare i punti di misura per verificare che le contaminazioni ivi rilevate non si propaghino verso valle, anche in ragione del fatto che le elaborazioni della piezometria dinamica effettuate a corredo del progetto di MISO, potrebbero aver fornito risultati sovrastimati in termini di depressione piezometrica indotta dal prelievo, in conseguenza dell'utilizzo di software di calcolo (interpolazione lineare tra punti di misura) inappropriati per simulare la reale estensione dei coni di depressione.

Stante il procedimento di bonifica in corso nell'area, si ritiene che tali indagini integrative, qualora ritenute necessarie dagli Enti di Controllo, debbano essere ricondotte nell'ambito del procedimento in essere e pertanto con progettazione e relativi costi a carico della proprietà.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 17/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

## 2.2 AREA POZZO MONTELUONGO

### 2.2.1 Inquadramento territoriale e idrogeologico

Il settore oggetto di studio riguarda un intorno significativo del pozzo pubblico Montelungo, di proprietà dell'Azienda acquedottistica Garda 1, situato in corrispondenza del settore centro-occidentale del territorio comunale di Desenzano, al confine con il comune di Lonato.

Il pozzo Montelungo è profondo circa 150 m e in base alle indicazioni di progetto avrebbe dovuto captare le falde confinate circolanti all'interno degli acquiferi ghiaioso-sabbiosi e conglomeratici più profondi posti al di sotto di 115 m da p.c..

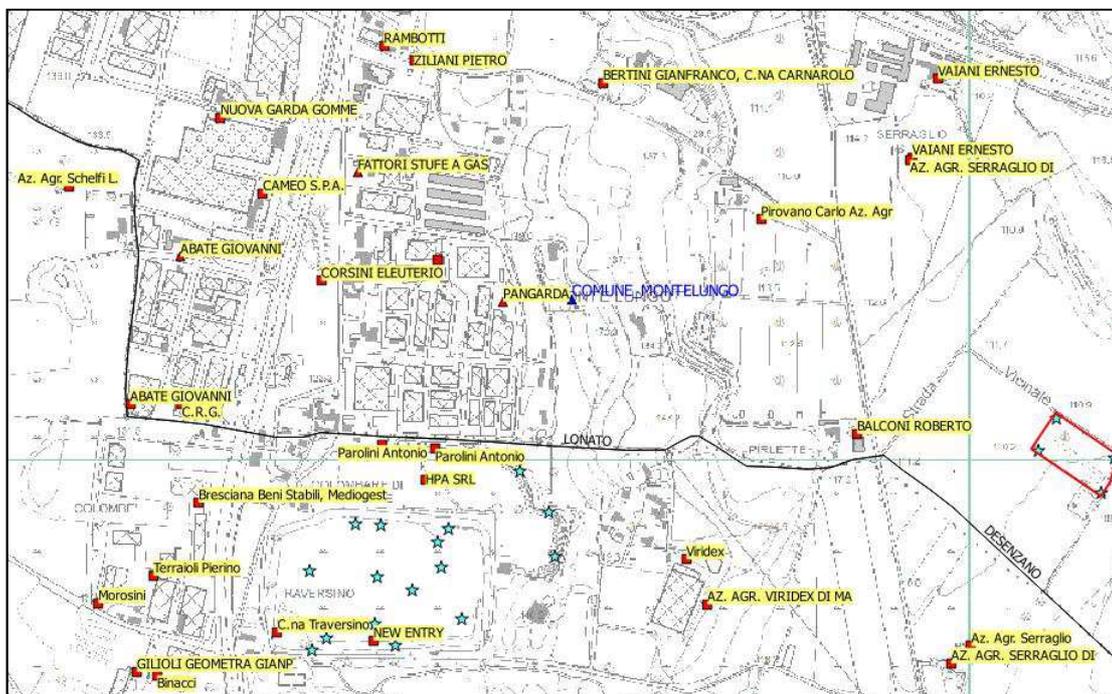
In fase di esecuzione furono parzialmente modificate le previsioni costruttive dell'opera di captazione inserendo due tratti filtranti, di cui un primo tra 84 e 96 m e un secondo tra 120 e 126 m da p.c..

In territorio di Lonato, circa 400 m a Sud del pozzo Montelungo, sono presenti la Ex Cava Vezzola (località Traversino) e la Discarica Valli (località Colombare): entrambi questi siti sono dotati di una rete di piezometri di controllo di profondità rispettivamente pari a 5-12 m (Ex Cava Vezzola) e 23-33 m (Discarica Valli), che captano falde più superficiali, apparentemente non comunicanti con il corpo idrico confinato sfruttato dal pozzo.

In un intorno significativo del pozzo Montelungo, soprattutto nell'area industriale di Colombare in Comune di Desenzano, sono inoltre presenti molti pozzi privati alcuni dei quali captanti la prima delle due falde profonde drenate dal pozzo Montelungo.

Nella **Figura 10** si riporta uno stralcio topografico del sito, con i pozzi e i piezometri ivi presenti.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 18/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 10** – Ubicazione pozzi e piezometri area pozzo Montelungo

Le caratteristiche idrogeologiche locali sono contraddistinte dalla presenza di depositi superficiali di natura prevalentemente glaciale (ghiaie e sabbie limose) che formano i cordoni morenici con sviluppo Nord-Sud che racchiudono la piana fluvioglaciale di Colombare; all'interno delle morene sono presenti locali falde sospese con livello prossimo al piano campagna (nei primi 10 m di profondità), soggette alle naturali oscillazioni stagionali.

Il primo acquifero contraddistinto da significativa produttività è contenuto nei depositi fluvioglaciali della piana di Colombare ed è all'incirca rinvenibile sino a una profondità di circa 30-40 m da p.c..

Questo acquifero ghiaioso-sabbioso contiene una falda freatica con soggiacenza di circa 20 m che è sostenuta da livelli a prevalenza limoso-argillosa che lo separano dagli acquiferi più profondi sede di falde confinate anch'esse contraddistinte da discreta produttività.

Differente è la situazione riscontrata presso il pozzo Montelungo che, essendo stato perforato sui fianchi dell'omologo cordone morenico, non ha rilevato, in superficie, la presenza dei succitati depositi fluvioglaciali, ma una sequenza di sedimenti glaciali (ghiaie, ciottoli e trovanti in prevalente matrice limosa) alternati a livelli più grossolani soprattutto a partire da profondità superiori a circa 80 m.

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

In tale successione litologica il pozzo Montelungo capta i livelli più grossolani presenti tra 84 e 96 m e tra 120 e 126 m.

In **Figura 11** si riporta la ricostruzione piezometrica locale presentata nell'ambito dello studio "*Relazione idrogeologica a supporto della richiesta di ricerca idrica di acque sotterranee per la realizzazione di un nuovo pozzo a servizio della rete acquedottistica in località Montelungo*" (Giugno 2006), che riprende l'andamento delle falde profonde, captate dal pozzo Montelungo, ricostruita per il PGT di Desenzano e che evidenzia una direzione di flusso delle acque dell'acquifero confinato da NW verso SE nella porzione nord occidentale, che ruota per assumere un andamento da SW verso NE nella porzione nord orientale; le quote assolute in corrispondenza del pozzo risultano pari a 85-90 m s.l.m..

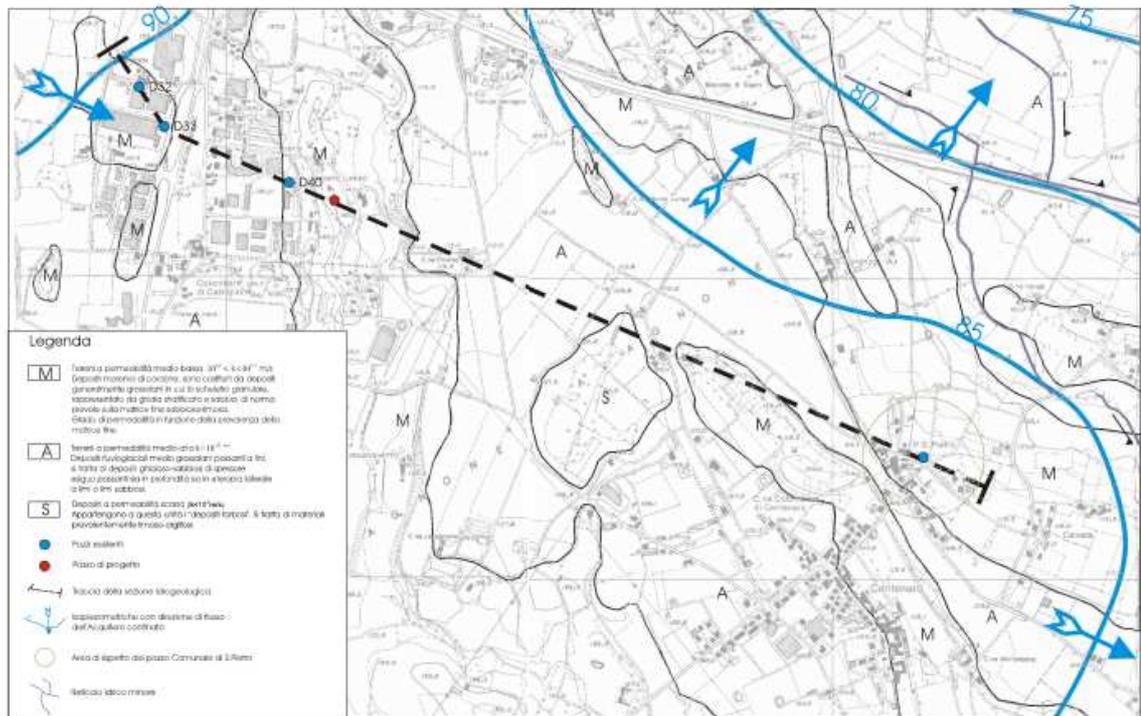
Per quanto attiene la falda freatica contenuta nei depositi fluvio-glaciali della piana di Colombare, che presenta quote piezometriche di circa 30 m più elevate rispetto a quelle delle falde profonde captate dal pozzo Montelungo, si dispone della ricostruzione piezometrica, ricostruita per il mese di Marzo 2000 nell'ambito degli studi di caratterizzazione e bonifica della Cava Vezzola (loc.Traversino) di Lonato, ubicata a Sud del pozzo Montelungo (**Figura 12**): l'elaborazione evidenzia un andamento di tipo radiale centripeto verso l'asse della piana intramorenica di Colombare, che determina un andamento locale in corrispondenza della cava da SE verso NW.

Le più recenti misure eseguite da ARPA nel periodo Settembre-Ottobre 2016 sono limitate a un numero esiguo di pozzi e non consentono alcuna affidabile ricostruzione del campo di moto della falda.

Gli unici elementi significativi che si possono derivare dalle misure più recenti confermano l'esistenza di due livelli di falda, un primo inerente la falda freatica captata, tra quelli misurati, dai pozzi Tremauto, Ziliani Pietro e Fattori con soggiacenze di circa 20-22 m e quote piezometriche di circa 113-114 m s.l.m. e un secondo relativo alla falda profonda captata, tra quelli misurati, dai pozzi Nuova Garda Gomme e Cameo, con soggiacenze di circa 48-50 m e quote piezometriche di 86-88 m s.l.m..

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 20/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

CARTA IDROGEOLOGICA  
Scala 1: 10.000



**Figura 11 - Andamento piezometrico della falda profonda**  
(da Studio Sinatra, 2006)

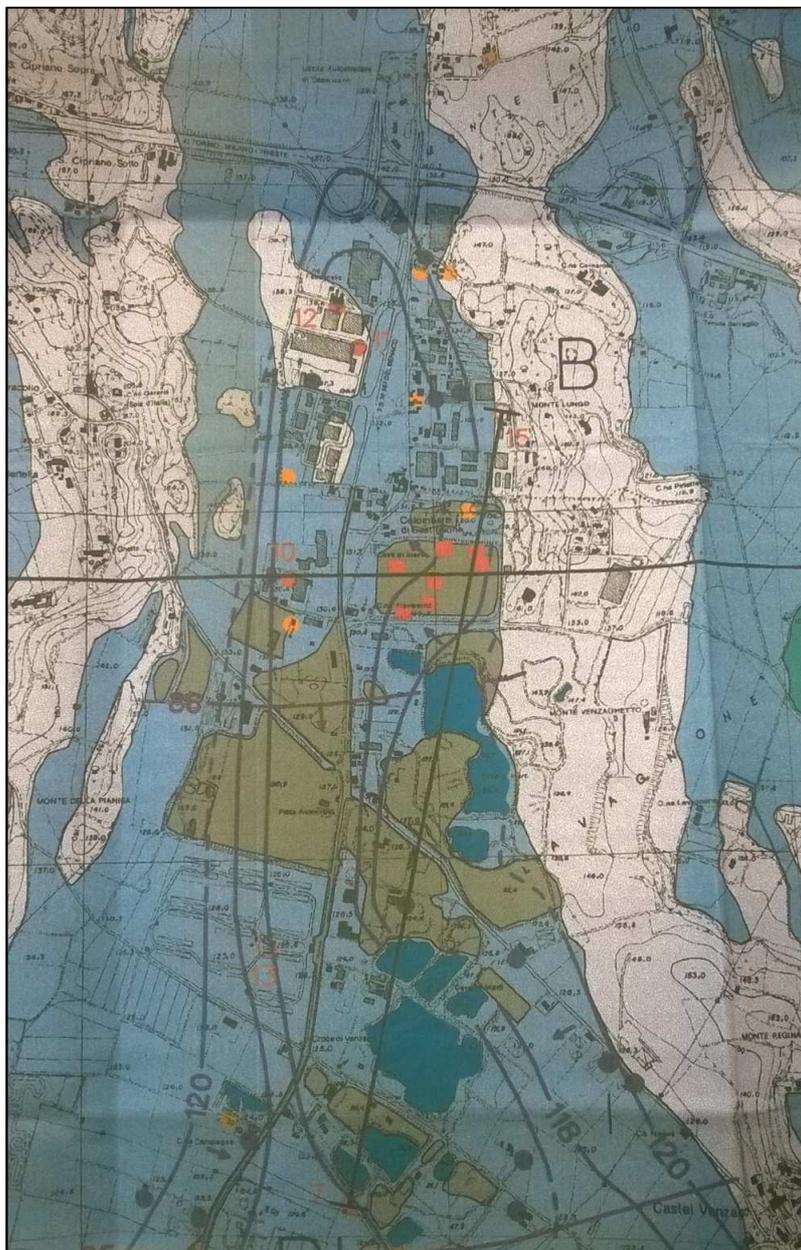


Figura 12 – Ricostruzione piezometrica Sito Traversino (marzo 2000)

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 22/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

## 2.2.2 Qualità delle acque sotterranee

In corrispondenza del pozzo Montelungo di Desenzano del Garda è stata rilevata una contaminazione puntuale da Alifatici Clorurati.

Più nel dettaglio, le analisi eseguite tra Agosto e Settembre 2009 hanno mostrato superamenti dei limiti fissati per la potabilità delle acque, per i parametri PCE (nella prima analisi) e TCE (nella seconda analisi) rispettivamente rilevati in concentrazioni pari a 14.3 e 18.5 µg/l.

Per questa opera di captazione, mai messa in esercizio e pertanto priva di impianti di sollevamento non si dispone di analisi più recenti, in quanto anche nell'ambito del monitoraggio di Settembre-Ottobre 2015, sempre per motivi connessi all'assenza di pompe al suo interno, non è stato possibile procedere al suo campionamento.

Per quanto attiene i pozzi privati presenti nell'intorno, le più recenti analisi eseguite da ARPA su opere di captazione captanti sia la falda superficiale che quella profonda non hanno evidenziato alcuna forma di contaminazione, confermando i risultati di precedenti campagne di controllo eseguite dall'Agenzia.

Anche le analisi eseguite di recente in 3 dei piezometri di controllo della cava ex Vezzola, ubicata circa 400 m a Sud del pozzo non hanno evidenziato alcuna contaminazione confermando i risultati delle analisi eseguite tra il 2006 e il 2013.

In tale settore le uniche anomalie furono riscontrate nel 2003 allorquando furono rilevate concentrazioni di 2 µg/l di TCE, PCE e di 4 µg/l di Triclorometano.

Nel corso dell'ultima campagna di ARPA nessuna analisi è stata invece eseguita nei piezometri della ex discarica Valli dove peraltro non sono mai stati rilevati superamenti di Alifatici Clorurati.

## 2.2.3 Centri di pericolo

In un intorno significativo del pozzo pubblico Montelungo sono stati identificati i seguenti potenziali centri di pericolo attivi, per i cui dettagli si rimanda alle schede riportate in allegato alla relazione idrogeologica (documento EG/R7/0716/PBS/MM):

- Fiorentini Minireg s.p.a. (fabbricazione di pompe e compressori)

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 23/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE  
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE  
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON  
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED  
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI  
CONTAMINAZIONE  
**LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL  
GARDA E LONATO**  
**FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O  
POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE**



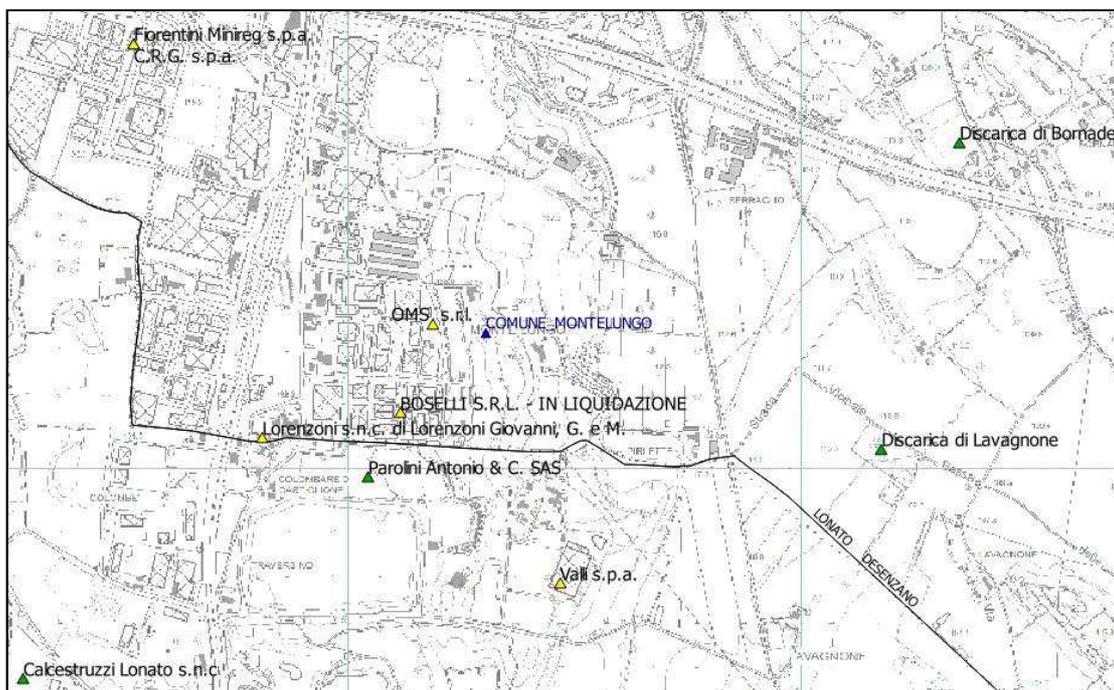
- O.M.S. s.r.l. (produzione di particolari torniti e ricambi per il settore "automotive)
- Boselli s.r.l. - In liquidazione (fabbricazione di calzature)
- Lorenzoni s.n.c. (estrazione di ghiaia, sabbia, argille e caolino)
- Valli s.p.a. (fabbricazione di fertilizzanti e composti azotati escluso il compost)

Sono state inoltre censite le seguenti attività dismesse:

- Discarica di Bornade (discarica non controllata)
- Discarica di Lavagnone (discarica non controllata)
- Parolini Antonio & C. s.a.s. (discarica per rifiuti inerti)
- Calcestruzzi Lonato s.n.c. (discarica di rifiuti inerti)

Alcune di questi centri di smaltimento, tra cui Bornade, Lavagnone e Calcestruzzi Lonato, risultano posti sottogradiante al pozzo Montelungo e pertanto di nessun interesse per la contaminazione in oggetto.

L'ubicazione delle attività sopra elencate è riportata in **Figura 13**.



**Figura 13** – Ubicazione centri di pericolo attivi (gialli) e dismessi (verdi) - Area pozzo Montelungo

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 24/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE  
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE  
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON  
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED  
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI  
CONTAMINAZIONE  
**LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL  
GARDA E LONATO**  
**FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O  
POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE**



In vicinanza del pozzo Montelungo e più precisamente presso l'area industriale di Colombare si segnala tuttavia la presenza delle seguenti ulteriori attività che, pur non essendo state individuate, sulla base dei criteri adottati, quali potenziali centri di pericolo, potrebbero essere oggetto di ulteriori verifiche e approfondimenti (vedi **Figura 14**):

1. Agripool (produzione di tessuti e sacchi per tosaerba);
2. Severn Trent Service (progettazione e realizzazione impianti di trattamento e potabilizzazione);
3. Eurogas (apparecchiature per il gas);
4. Visconti (forniture idrotermosanitarie);
5. Fonderia Pi Zeta (fonderia e lavorazioni meccaniche).



**Figura 14**

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 25/39	Data: 7 Luglio 2016
Redatto: M. Maiocchi	Verificato: A. Cantoni	Approvato: M. Nespoli

## 2.3 DISCARICA LAVAGNONE

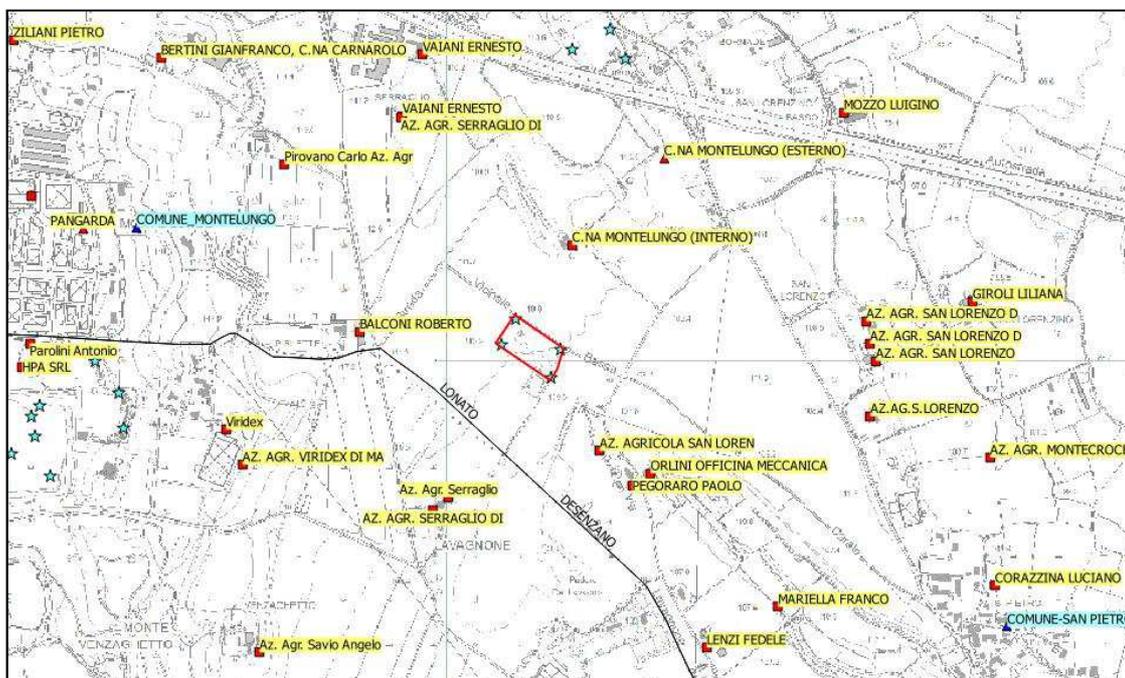
### 2.3.1 Inquadramento territoriale e idrogeologico

L'ex discarica comunale non controllata di Rifiuti Solidi Urbani di località Lavagnone di Desenzano del Garda, è ubicata nella piana intramorenica presente tra Cascina Montelungo e l'alveo dello stagno Lavagnone, in prossimità del confine con il Comune di Lonato.

L'area, precedentemente adibita a escavazione di inerti (ghiaia e sabbia), è stata oggetto di accumulo di rifiuti a partire dagli anni '60-'70.

La rete di monitoraggio dell'impianto, esistente dal 2001, è costituita da 4 piezometri (P3-P4-P5-P6) ubicati in corrispondenza dei vertici della discarica, aventi profondità pari a 12-13 m e filtri a profondità compresa tra 3 e 9 m (P3, P4, P5) e tra 2 e 6 m (P6).

In prossimità del sito sono presenti i pozzi pubblici Montelungo (inattivo, ubicato sopragradiante, circa 900 m a Ovest della discarica) e San Pietro (ubicato sottogradiante, circa 1 km a Sud-est della discarica), nonché numerosi pozzi privati e piezometri di controllo di impianti di cava e discarica, distribuiti come visibile in **Figura 15**.



**Figura 15** – Ubicazione pozzi e piezometri area Discarica Lavagnone

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

Le caratteristiche idrogeologiche locali della piana intramorenica all'interno della quale si situa la ex discarica di Lavagnone sono contraddistinte dalla presenza di depositi superficiali di natura prevalentemente fluvioglaciale (ghiaie e sabbie), all'interno dei quali ha sede una falda libera superficiale avente soggiacenze comprese tra circa 7 e 10 m e soggetta alle oscillazioni stagionali, in quanto alimentata da infiltrazione diretta.

La falda libera superficiale è limitata verso il basso dalle successioni moreniche presenti a profondità superiori a 10-15 m, all'interno dei quali si sviluppano invece falde (semi)confinatae captate dai pozzi profondi presenti nell'area.

Più nel dettaglio, le caratteristiche locali del sottosuolo superficiale presso l'area in esame sono mostrate in **Figura 16**, nella quale si riporta la stratigrafia del piezometro Lavagnone P5, ubicato in corrispondenza del vertice Nord-Est dell'impianto.

In esso si riscontra la presenza di ghiaie da fini a grossolane e sabbie scarsamente limose, con intercalazioni sabbioso-limose decimetriche, fino a circa 9 m da p.c., laddove si ha la comparsa di un orizzonte limoso-sabbioso di separazione sviluppato fino a circa 10.5 m di profondità, esteso con continuità sull'area di studio; al di sotto di tale livello viene rilevata una più fitta alternanza di sottili orizzonti di limo sabbioso e ghiaie e/o sabbie limose.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 27/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

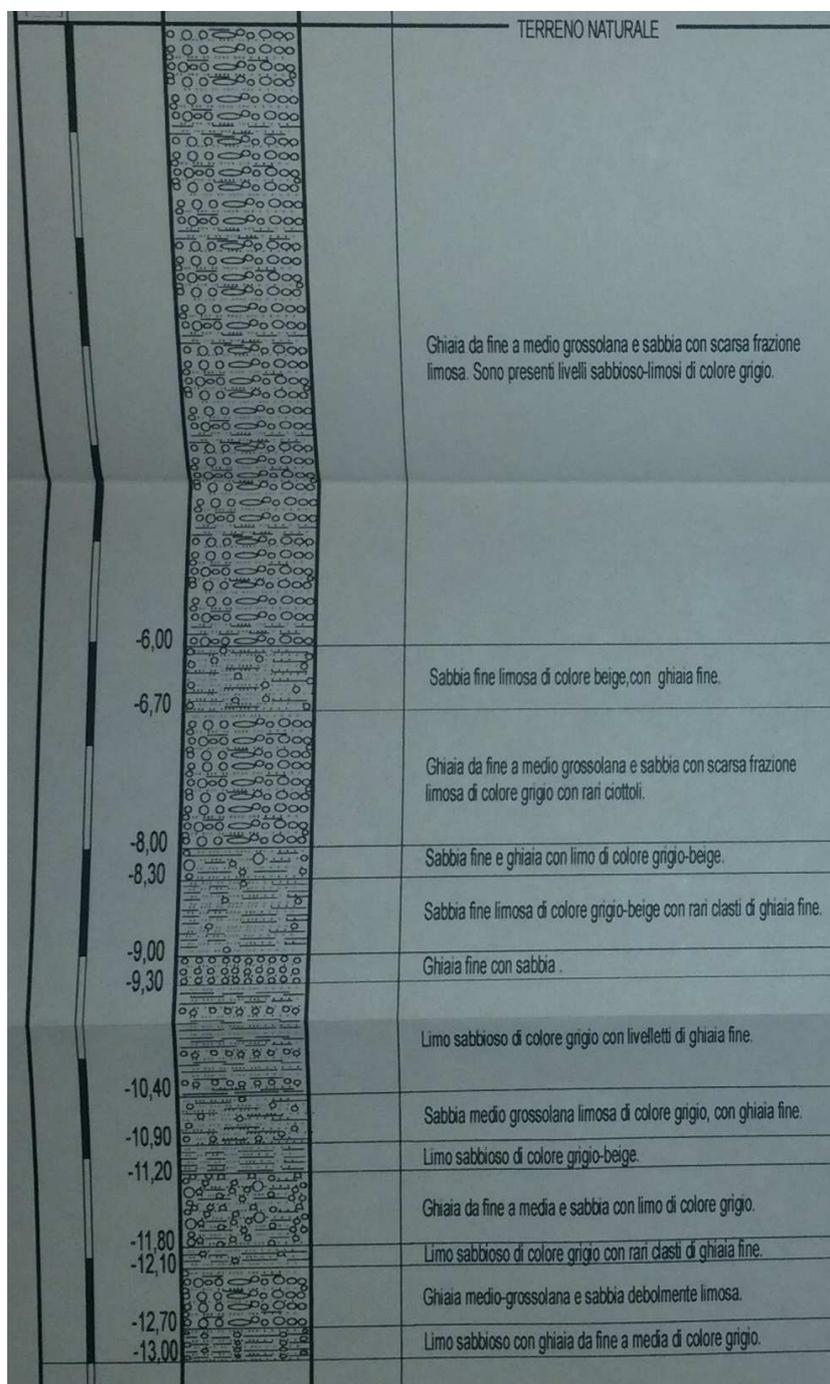


Figura 16 – Stratigrafia piezometro superficiale Lavagnone P5 (vertice Nord-Est)

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

La rete di piezometri di controllo superficiali dell'Ex Discarica di Lavagnone (profondità 12-13 m e filtri tra 2 e 9 m), interessa la falda libera superficiale circolante all'interno dei depositi fluvioglaciali.

Il solo piezometro P6 appare realizzato con tipologia inadeguata in quanto, in base alla scheda stratigrafica, presenterebbe un filtro ubicato tra 2 e 6 m, inidoneo a drenare la falda che nel settore di competenza si rileva a profondità superiori a 7 m.

Una ricostruzione della piezometrica locale è stata elaborata nell'ambito dello Studio idrogeologico e ambientale emesso nel marzo 2001 (riportata in **Figura 18**), sviluppata a partire dalle misure eseguite nel novembre 2000 e nel marzo 2001 sui 4 piezometri ubicati ai vertici della discarica: le soggiacenze risultano comprese tra circa 7.6 e 10.3 m da p.c., che corrispondono a valori di circa 99.4 e 100.6 m da p.c., dalle quali si ricostruisce una direzione di flusso da NW verso SE.

Da questa ricostruzione emerge una significativa differenza (di circa 90°) tra la direzione della falda freatica rispetto a quella profonda ricostruita nell'ambito del PGT e riportata in **Figura 17**.

Sempre in riferimento al sistema idrico superficiale, in **Figura 19** è disponibile l'elaborazione effettuata nell'ambito dello Studio idrogeologico e ambientale preliminare della Ex Discarica non controllata di Bornade, ubicata circa 700 m a Nord della Ex Discarica di Lavagnone.

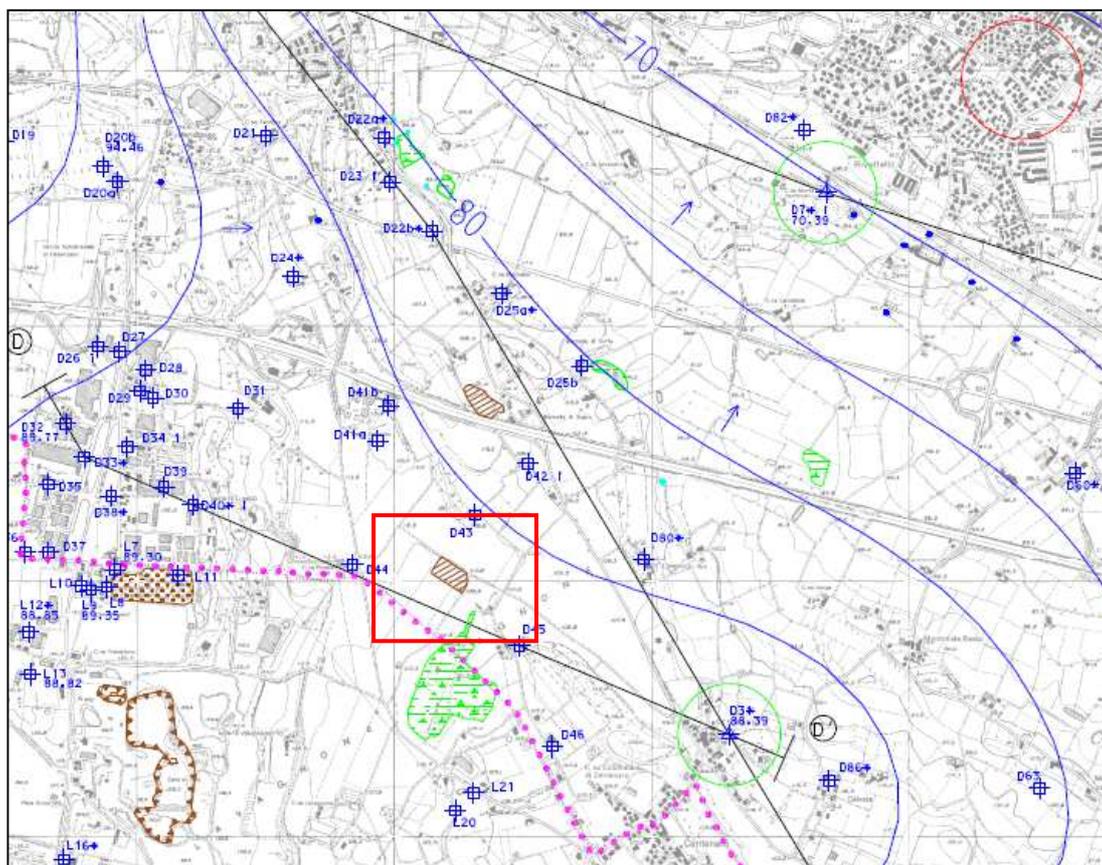
Le misure, effettuate nel marzo e nel giugno del 2001 su 4 piezometri interni all'area (profondità massima 12.3 m), hanno consentito l'individuazione di una modesta falda sospesa e una falda freatica più profonda con direzione media da SSW a NNE.

In questo caso la direzione della falda freatica risulta conforme a quella della falda profonda ricostruita nell'ambito del PGT di Desenzano (**Figura 17**) evidenziando, tuttavia, differenze di quota piezometrica di circa 10 m tra i due sistemi.

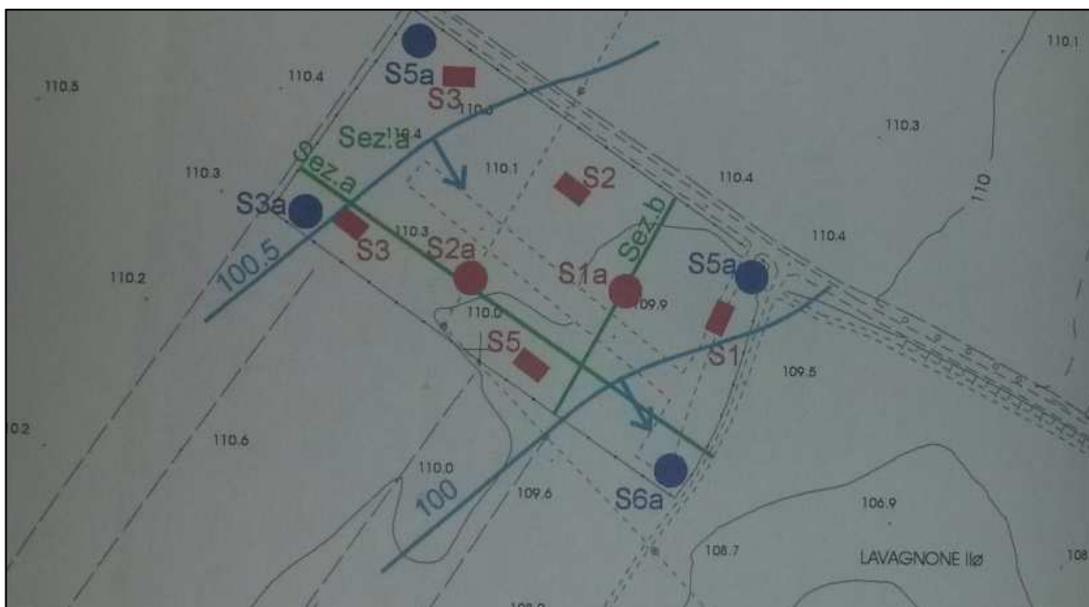
Le più recenti misure eseguite da ARPA nel periodo Settembre-Ottobre 2015 sono limitate ai soli piezometri orientali (P5 e P6) e non consentono un'affidabile ed estesa ricostruzione del campo di moto della falda; la quota piezometrica rilevata al piezometro Nord-Est P5 (pari a 99.1 m s.l.m.) risulta inferiore rispetto a quanto misurato presso il piezometro Sud-Est P6 (pari a 101.26 m s.l.m.), non confermando pertanto la direzione di flusso NW-SE ricostruita nel 2001.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 29/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

Si ribadisce tuttavia che tutte le considerazioni sinora eseguite in merito alla direzione locale del flusso idrico presso la discarica di Lavagnone potrebbero essere inficiate dall'inadeguata tipologia del piezometro P6.



**Figura 17** – Stralcio ricostruzione piezometrica Comune di Desenzano del Garda  
(Gennaio-Febbraio 1997)(fonte: PGT 2004)



**Figura 18** - Andamento piezometrico della falda  
(da Studio idrogeologico e ambientale preliminare di un'area in località Lavagnone – Ex  
Discarica comunale non controllata di R.S.U., marzo 2001)



**Figura 19** - Andamento piezometrico della falda  
(da Studio idrogeologico e ambientale preliminare di un'area in località Bornade – Ex  
Discarica non controllata, luglio 2001)

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

### 2.3.2 Qualità delle acque sotterranee

Per quanto attiene le analisi storicamente eseguite nell'area si dispone unicamente di risultati raccolti tra il 2000 e il 2003 inerenti a contaminazioni da parametri inorganici (Solfati, Nitriti, Ammoniaca, Ferro e Nitrati) oltre che da Idrocarburi totali e Fenoli.

Nella recente campagna di monitoraggio condotta da ARPA è stata evidenziata una non conformità legata al parametro Cloruro di Vinile (4.2 µg/l) presso il piezometro P5, verosimilmente da considerare ubicato sottogradiante alla Ex Discarica di località Lavagnone di Desenzano.

### 2.3.3 Centri di pericolo

In un intorno significativo della Ex Discarica di Lavagnone, costituente essa stessa un centro di pericolo, sono stati identificati i seguenti potenziali centri di pericolo attivi, per i cui dettagli si rimanda alle schede riportate in allegato alla relazione idrogeologica (documento EG/R7/0716/PBS/MM):

- Fiorentini Minireg s.p.a. (fabbricazione di altre pompe e compressori)
- O.M.S. s.r.l. (produzione di particolari torniti e ricambi per il settore "automotive)
- Boselli s.r.l. - In liquidazione (fabbricazione di calzature)
- Lorenzoni s.n.c. (estrazione di ghiaia, sabbia, argille e caolino)
- Valli s.p.a. (fabbricazione di fertilizzanti e composti azotati escluso il compost)

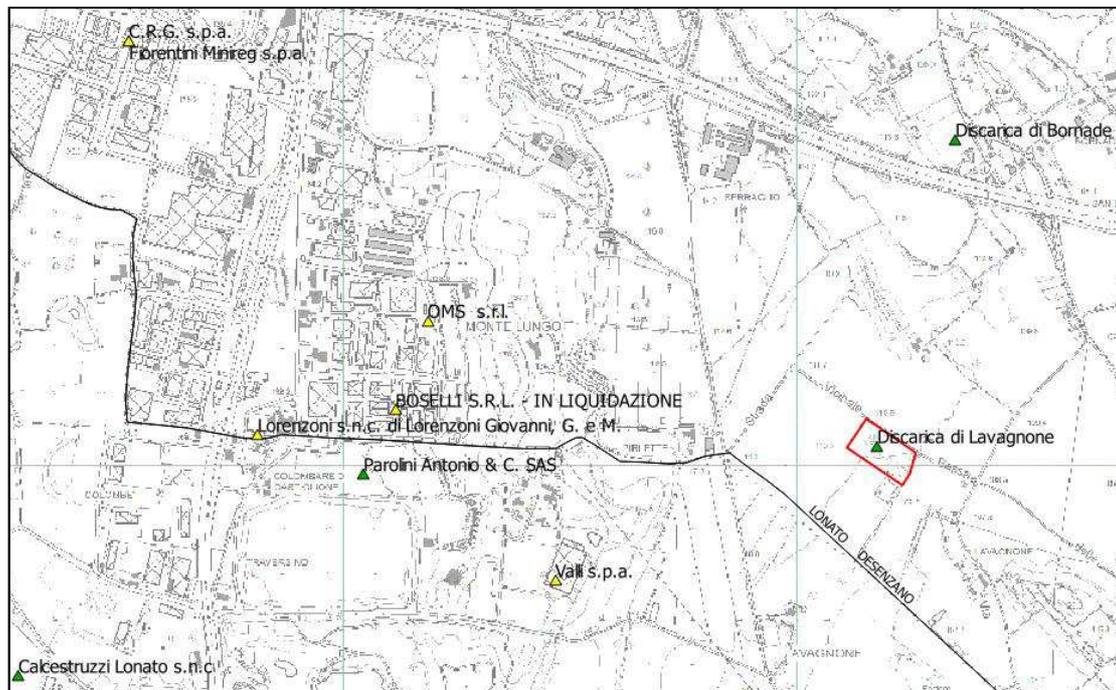
Sono state inoltre censite le seguenti attività dismesse:

- Discarica di Bornade (discarica non controllata)
- Parolini Antonio & C. s.a.s. (discarica per rifiuti inerti)
- Calcestruzzi Lonato s.n.c. (discarica di rifiuti inerti)

L'ubicazione delle attività sopra elencate è riportata in **Figura 20**.

Appare tuttavia certo che le contaminazioni riscontrate in sito (sia inorganiche che organiche) possano essere ricondotte al sito in oggetto.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 32/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 20** – Ubicazione centri di pericolo attivi (gialli) e dismessi (verdi) – Discarica Lavagnone

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

### 3. PROPOSTA DI UBICAZIONE DEI NUOVI PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO

#### 3.1 Generalità

La rete di controllo piezometrico e qualitativo della falda predisposta per l'area BS003 ha consentito di rilevare le contaminazioni puntuali esistenti nell'area di studio che, come dettagliato in precedenza, riguardano esclusivamente il sito Federal Mogul, l'area del pozzo acquedottistico Montelungo e la ex Discarica di Lavagnone di Desenzano del Garda.

Per quanto già dettagliato nei precedenti capitoli si ritiene che la predisposizione di piezometri integrativi dovrà interessare le sole aree del pozzo Montelungo e della discarica Lavagnone, essendo il rimanente sito Federal Mogul già oggetto di un procedimento di bonifica nel cui ambito potranno, eventualmente, essere ricondotte le necessarie indagini integrative da realizzare per definire l'esatta direzione dei flussi di falda e completare le informazioni inerenti il settore Nord dell'area.

#### 3.2 Rete integrativa di monitoraggio

##### 3.2.1 AREA MONTELUNGO

L'identificazione della sorgente che ha provocato la contaminazione della falda captata dal pozzo Montelungo presenta tuttora notevoli elementi di incertezza, principalmente connessi alla scarsità di informazioni che tuttora si hanno sulla conformazione strutturale del sottosuolo dell'area in oggetto.

Le indagini sinora eseguite sui pozzi tuttora attivi presso l'area industriale di Colombare, sia captanti la falda freatica che quella profonda, non hanno mai fatto riscontrare alcuna contaminazione, sebbene tali informazioni si riferiscano a pochi punti di misura peraltro ubicati a una certa distanza dal pozzo Montelungo e non coprono buona parte dell'area industriale di Colombare, nella fattispecie il settore sud-orientale della medesima nel quale sono presenti attività individuate come centri di pericolo o che potrebbero essere oggetto di approfondimenti nelle successive fasi di studio.

Anche le reti di controllo della falda realizzate nella ex cava Vezzola, che è stata oggetto di un procedimento di bonifica in conseguenza del rinvenimento al suo interno di rifiuti

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 34/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	
---	--	---

abusivamente stoccati, e nella ex discarica Valli, non hanno mai fatto riscontrare contaminazioni di sostanze analoghe a quelle rilevate nel pozzo Montelungo.

Anche per quanto attiene la direzione di flusso idrico, persistono incertezze poiché le ricostruzioni piezometriche inerenti la falda freatica e quella confinata sottostante, effettuate nell'ambito di vari studi e del PGT, sono state elaborate considerando le poche misure disponibili.

In ragione delle succitate limitazioni, allo scopo di identificare la possibile sorgente di contaminazione, in questa prima fase si propone la realizzazione di alcuni piezometri integrativi di monitoraggio da ubicare in un'area posta a Est del pozzo Montelungo a presidio del settore sud-orientale dell'area industriale di Colombare.

Vista la struttura idrogeologica del sottosuolo, dovranno essere realizzate 3 coppie di piezometri, ciascuna costituita da un piezometro superficiale, captante la falda freatica, spinto fino a una profondità di circa 35 m con filtro tra circa 20 m e fondo foro e da un piezometro profondo, captante la sottostante falda semiconfinata, spinto fino a profondità di circa 75-80 m da p.c. con filtri posizionati fra circa 60-65 m e fondo foro.

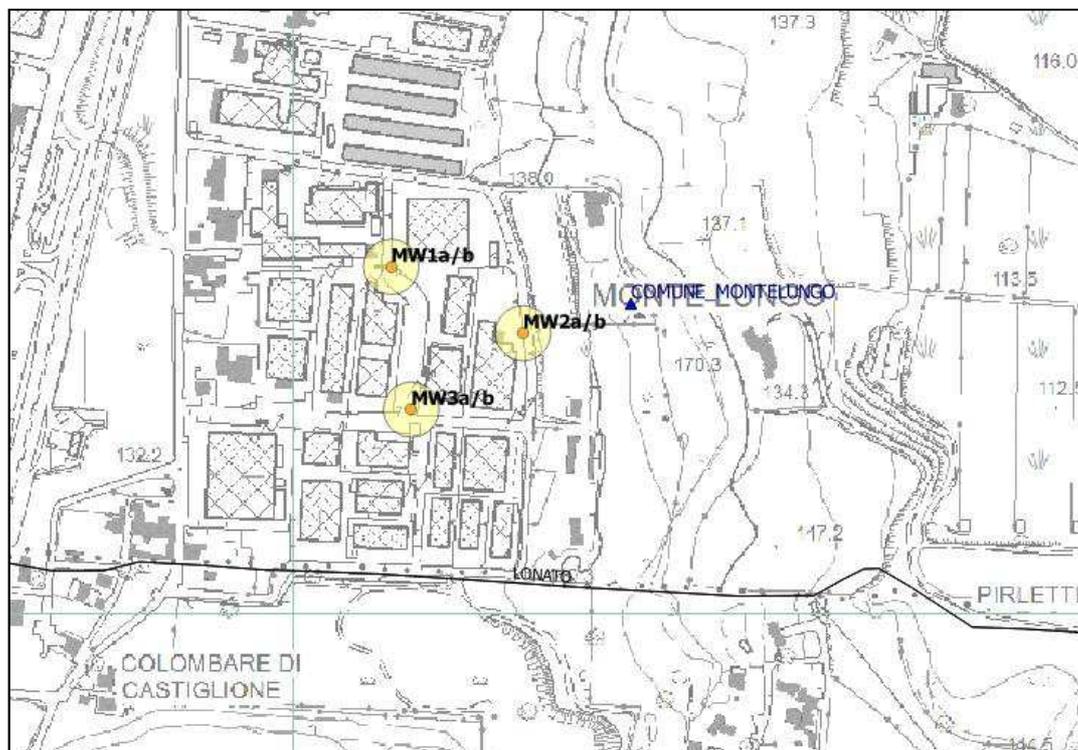
L'ubicazione indicativa dei piezometri proposti è riportata nella planimetria in **Figura 21**, mentre le caratteristiche costruttive dei medesimi sono sinteticamente riassunte nella successiva **Tabella 1** e dettagliate nella relazione di progetto dei piezometri (documento EG/R9/0716/PBS/MM).

La posizione definitiva dovrà essere verificata e individuata, preferibilmente su aree di proprietà comunale, in base alla logistica dell'area e alla presenza di sottoservizi.

Piezometro	Profondità (m da p.c.)	Tratto filtrante	
		da m	a m
BS03_MW1a	35	20	35 (f.f.)
BS03_MW1b	75	60	75 (f.f.)
BS03_MW2a	35	20	35 (f.f.)
BS03_MW2b	80	65	80 (f.f.)
BS03_MW3a	35	20	35 (f.f.)
BS03_MW3b	75	60	75 (f.f.)

**Tabella 1** – Sintesi caratteristiche piezometri integrativi

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 35/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto: M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli



**Figura 21** – Ubicazione indicativa nuovi piezometri proposti - Area pozzo Montelungo

Si ritiene tuttavia che tali indagini debbano essere precedute da alcune attività propedeutiche alla verifica della effettiva necessità di realizzazione delle stesse:

- la verifica dello stato di conservazione del pozzo Pangarda (qualora tuttora esistente) che potrebbe fornire indicazioni in merito alla falda semiconfinata;
- un'analisi delle acque di falda captate dal pozzo Montelungo che confermi la persistenza della contaminazione da alifatici clorurati in quanto, si rammenta, le ultime informazioni qualitative risalgono al 2009 e non sussiste alcuna certezza sull'attuale stato di contaminazione; in tal senso l'azienda acquedottistica si dovrà fare carico della messa in opera di un impianto provvisorio di sollevamento che permetta di eseguire un adeguato spurgo del pozzo e il successivo campionamento delle acque sotterranee;
- l'azienda acquedottistica dovrà inoltre confermare l'interesse per la messa in esercizio di questa opera di captazione, vista sia la pluriennale inattività che potrebbe aver parzialmente compromesso lo stato di efficienza dei filtri, sia la presenza di nitrati in

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p><b>LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL GARDA E LONATO</b></p> <p><b>FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE</b></p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

concentrazioni superiori ai limiti di potabilità che, al pari dei solventi clorurati presenti, costituiscono un'evidenza del fatto che le falde captate dal pozzo Montelungo, per quanto profonde e protette localmente da significativi livelli di scarsa permeabilità, sono vulnerabili a inquinamenti di origine antropica, condizione che potrebbe inficiare il rapporto costi/benefici di un intervento mirato al ripristino della funzionalità dell'opera di captazione.

### 3.2.2 DISCARICA LAVAGNONE

La potenziale fonte di contaminazione è costituita dai rifiuti accumulati nella discarica, in grado di trasmettere alla falda libera un eventuale inquinamento tramite percolazione delle acque meteoriche all'interno dei depositi fluvioglaciali superficiali. I fenomeni di inquinamento si possono diffondere, secondo la direzione di flusso, raggiungendo lo stagno di Lavagnone, che, secondo l'ipotesi di flusso riportata nello Studio idrogeologico e ambientale preliminare (2001), costituirebbe il punto di emergenza della falda posto a valle della discarica stessa.

Le acque sotterranee appartenenti alle falde (semi)confinato profonde presenti all'interno dei depositi morenici risulterebbero, sempre secondo il succitato studio, sufficientemente protette in ragione della presenza di orizzonti argilloso-limosi di separazione sufficientemente estesi all'interno della piana intramorenica in cui è situato l'impianto, sebbene tale constatazione non sia suffragata da evidenze sperimentali.

Con le suddette premesse, allo scopo di identificare la possibile sorgente di contaminazione sottogradiante alla discarica, si propone la realizzazione di 3 piezometri integrativi di monitoraggio.

In particolare si suggerisce la predisposizione di 3 piezometri che dovranno essere spinti fino a circa 15 m da p.c. e i filtri dovranno essere posizionati fra circa 6 m e fondo foro.

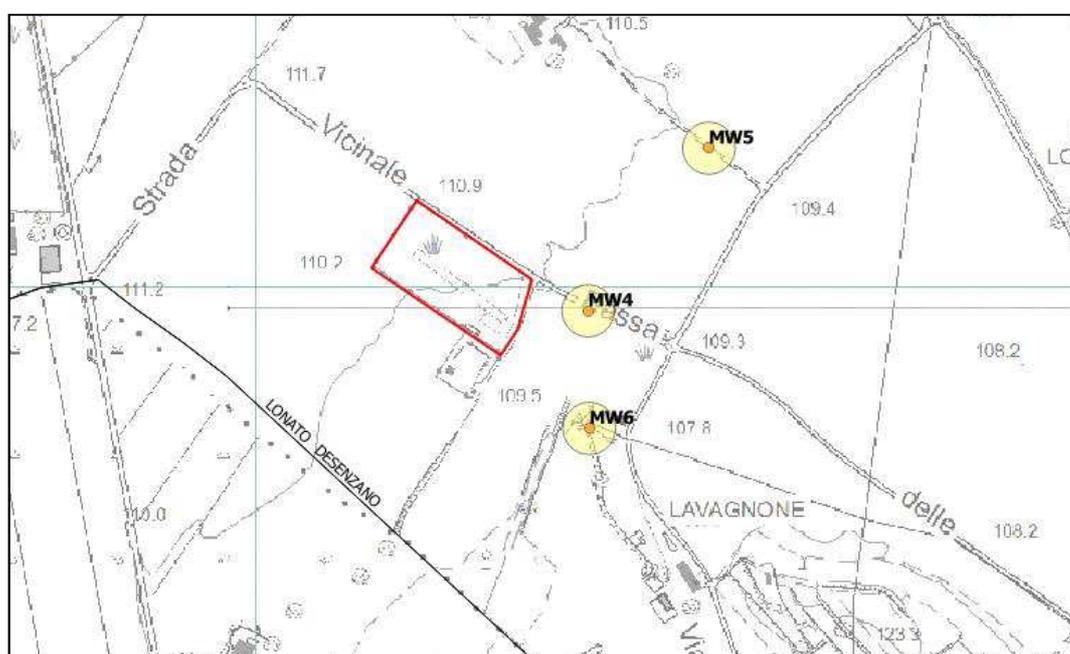
L'ubicazione indicativa dei piezometri proposti è riportata nella planimetria in **Figura 22**, mentre le caratteristiche costruttive dei medesimi sono sinteticamente riassunte nella successiva **Tabella 2** e dettagliate nella relazione di progetto dei piezometri (documento EG/R9/0716/PBS/MM).

La posizione definitiva dovrà essere verificata e individuata, preferibilmente su aree di proprietà comunale, in base alla logistica dell'area e alla presenza di sottoservizi.

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 37/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli

Piezometro	Profondità (m da p.c.)	Tratto filtrante	
		da m	a m
BS03_MW4	15	6	15
BS03_MW5	15	6	15
BS03_MW6	15	6	15

**Tabella 2** – Sintesi caratteristiche piezometri integrativi



**Figura 22** – Ubicazione indicativa nuovi piezometri proposti - Discarica Lavagnone



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE  
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE  
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON  
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED  
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI  
CONTAMINAZIONE  
**LOTTO B - AREA BS003 – DESENZANO DEL  
GARDA E LONATO**  
**FASE 1 – AREE INDIVIDUATE COME EFFETTIVE O  
POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE**



Carate B., 7 Luglio 2016

M. Nespoli

M. Vaccari



A. Cantoni

S. Sbaffoni



M. Maiocchi

G. Bertolini

File: EG/R8/0716/PBS/MM	Pagina: 39/39	Data: 7 Luglio2016
Redatto:M.Maiocchi	Verificato: A.Cantoni	Approvato: M.Nespoli