



## PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE ESTERNE AL SITO INDUSTRIALE EX ECOLIBARNA DI SERRAVALLE SCRIVIA (AL)



*Novembre 2007*

*Prof.ssa Mariachiara Zanetti*

*Prof. Alberto Godio*

*Dott.sa Silvia Fiore*

*Ing. Barbara Ruffino*

*Ing. Daniel Novarino*



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>pag.4</b>
1.1 Obiettivi	pag.5
1.2 Le fasi di articolazione delle attività previste ed esposte	pag.5
<b>2. INQUADRAMENTO DEL SITO</b>	<b>pag.8</b>
2.1 Ricostruzione storica delle attività svolte nel sito Ex-Ecolibarna di Serravalle Scrivia	pag.8
2.2 Inquadramento geografico e descrizione del sito	pag.10
2.3 Inquadramento morfologico e climatico	pag.11
2.4 Inquadramento geologico ed idrogeologico	pag.13
<b>3. CARATTERIZZAZIONE AREA STABILIMENTO EX-ECOLIBARNA</b>	<b>pag.14</b>
3.1 Analisi dei dati esistenti	pag.14
3.2 Realizzazione di nuovi piezometri settembre-ottobre 2007	pag.15
3.3 Campagna misure 11-12 ottobre 2007	pag.19
<b>4. CARATTERIZZAZIONE AREE ESTERNE SITO EX-ECOLIBARNA</b>	<b>pag.22</b>
4.1 Raccolta dei dati esistenti	pag.22
4.2 Individuazione delle aree di smaltimento rifiuti esterne al sito Ex-Ecolibarna	pag.26
4.3 Uso del suolo ed individuazione delle proprietà presenti nella perimetrazione del sito di interesse nazionale	pag.29
<b>5. FORMULAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE</b>	<b>pag.31</b>
5.1 Analisi scenario	pag.34
5.1.1 Sorgenti imputabili all'attività dell'Ex-Ecolibarna	pag.34
5.1.2 Sorgenti estranee all'attività dell'Ex-Ecolibarna	pag.35



5.2	<i>Vettore di trasporto dei contaminanti presenti nelle sostanze utilizzate nei cicli di produzione e nei rifiuti</i>	<i>pag.36</i>
5.3	<i>Bersagli della contaminazione</i>	<i>pag.37</i>
<b>6.</b>	<b><i>PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI</i></b>	<b><i>pag.39</i></b>
6.1	<i>Indagini di campo previste sui terreni</i>	<i>pag.41</i>
6.2	<i>Indagini di campo previste sulle acque di falda</i>	<i>pag.43</i>
6.3	<i>Analisi chimica dei terreni e delle acque</i>	<i>pag.44</i>
<b>7.</b>	<b><i>CONCLUSIONI</i></b>	<b><i>pag.47</i></b>
	<b><i>ALLEGATO 1</i></b>	<b><i>pag.48</i></b>
	<b><i>ALLEGATO 2</i></b>	<b><i>pag.49</i></b>



## 1. PREMESSA

Il D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22<sup>1</sup> (decreto Ronchi) all'articolo 17 ha delineato per la prima volta le procedure amministrative, giuridiche e tecniche di riferimento per le attività di bonifica dei siti contaminati, rimandando la disciplina degli aspetti strettamente tecnici ad un suo regolamento attuativo, il D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999<sup>2</sup> (*"Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni"*).

In data 14 aprile 2006 veniva pubblicato su Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana il D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 *"Norme in materia ambientale"* che riscrive e unifica le norme ambientali, abrogando le preesistenti (con particolare riferimento al D.Lgs 5 febbraio 1997 n. 22 ed al D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999). Tale decreto legislativo al Titolo V della parte quarta denominato *"bonifica di siti contaminati"* disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti. In particolare la redazione dei progetti di bonifica deve essere articolata come di seguito riportato:

- I piano della caratterizzazione;
- II analisi di rischio;
- III progetto operativo di bonifica o di messa in sicurezza permanente.

L'Allegato 2 al Titolo V della parte quarta stabilisce che la caratterizzazione ambientale di un sito è identificabile con *"l'insieme delle attività che permettono di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito....."*

Per caratterizzazione dei siti contaminati si intende quindi l'intero processo costituito dalle seguenti fasi:

---

<sup>1</sup> Pubblicato su *"Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana"*, n. 38, del 15 febbraio 1997, S.O. n. 33.

<sup>2</sup> Pubblicato su *"Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana"* del 15 dicembre 1999, S.O. n. 293.



- 1 ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito;
- 2 elaborazione del modello concettuale preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- 3 esecuzione del piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie alla luce dei primi risultati raccolti;
- 4 elaborazione dei risultati delle indagini eseguite e dei dati storici raccolti e rappresentazione dello stato di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- 5 elaborazione del modello concettuale definitivo;
- 6 identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabili sui quali impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica, che si rendessero successivamente necessari a seguito dell'analisi di rischio calcolati mediante analisi di rischio.

*La Caratterizzazione ambientale, sarà avviata successivamente alla approvazione da parte delle Autorità Competenti del Piano di Indagini di cui al punto 2 e si riterrà conclusa con l'approvazione, in unica soluzione, da parte delle Autorità Competenti dell'intero processo sopra riportato, al termine delle attività di cui al punto 5 nel caso di non superamento delle CSC e al termine dell'attività di cui al punto 6 qualora si riscontrino un superamento delle suddette concentrazioni.*

## 1.1 Obiettivi

Il Prefetto di Alessandria in veste di Commissario Delegato per l'Emergenza ex Ecolibarna, con contratto di ricerca del 3 agosto 2007, incaricava il Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie (DITAG) del Politecnico di Torino della "Redazione del piano della caratterizzazione delle aree esterne all'area dello stabilimento industriale ex Ecolibarna ricadente nel territorio del comune di Serravalle Scrivia (AL)", quindi, in riferimento al contratto di ricerca del 3 agosto 2007, il presente documento costituisce il **Piano della caratterizzazione delle aree esterne al sito industriale Ex Ecolibarna di Serravalle Scrivia (AL)** e riporta pertanto i contenuti di cui ai punti 1 e 2 del precedente paragrafo (*Ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito e Elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e Predisposizione di un Piano di Indagini Ambientali*).

## 1.2 Le fasi di articolazione delle attività previste ed esposte

Come si evince dalla definizione, la caratterizzazione di un sito contaminato costituisce il passo iniziale, fondamentale per la corretta progettazione dell'intervento di bonifica.



La predisposizione del piano di indagini ambientali si attua attraverso:

- *Raccolta dei dati esistenti ed elaborazione del Modello Concettuale Preliminare;*
- *Elaborazione del Piano di Investigazione Iniziale comprendente: indagini, campionamenti e analisi da svolgere mediante prove in sito ed analisi di laboratorio;*
- *Ogni altra indagine, campionamento e analisi finalizzati alla definizione dello stato ambientale del sottosuolo e dei livelli di concentrazione accettabili per il terreno e le acque sotterranee.*

La fase di raccolta e sistemazione dei dati esistenti si pone principalmente i seguenti obiettivi:

- inquadrare territorialmente il sito oggetto di caratterizzazione;
- determinare indicativamente l'estensione del sito;
- definire la morfologia del sito e dell'area circostante;
- descrivere dettagliatamente, con l'ausilio dei necessari sopralluoghi, il sito (recinzioni, strutture accessorie, presenza di discariche, etc.);
- descrivere la situazione ambientale dell'area circostante con individuazione delle principali infrastrutture presenti (autostrade, strade statali, acquedotti, fognature, linee elettriche, etc.);
- individuare la presenza di eventuali bersagli sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, etc.);
- evidenziare ed individuare, mediante l'analisi della storia pregressa del sito, la presenza di eventuali punti critici (zone oggetto di scarico, deposito, stoccaggio, rinterro di rifiuti, serbatoi interrati, etc.) dal punto di vista ambientale;
- individuare qualitativamente, attraverso dati storici, le diverse classi di sostanze che possano aver interagito con le matrici ambientali esaminate;
- inquadrare, sulla base di indagini e di studi esistenti, il sito dal punto di vista geologico e idrogeologico (questo punto risulta di fondamentale importanza per l'individuazione dei rapporti esistenti tra le sostanze contaminanti e le varie matrici ambientali).

L'analisi dei dati esistenti, congiuntamente ai necessari sopralluoghi, consente la definizione del modello concettuale preliminare del sito nel quale vengono definiti:



- caratteristiche specifiche del sito in termini di fonti di contaminazione e/o di potenziale contaminazione;
- estensione, caratteristiche e qualità preliminari delle matrici ambientali influenzate dalla presenza dell'attività esistente o passata svolta sul sito;
- i potenziali percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati;
- i bersagli della contaminazione.

Il modello concettuale preliminare, in questa fase caratterizzato da un livello di dettaglio e di attendibilità limitato (in quanto fondato solo sui dati raccolti e sulle risultanze dei sopralluoghi), dovrà successivamente essere verificato, ed eventualmente corretto, dagli esiti del piano di indagini ambientali.

Il piano di indagini ambientali si pone i seguenti obiettivi:

- verificare l'esistenza di inquinamento di suolo, sottosuolo e acque sotterranee; definire il grado, l'estensione volumetrica dell'inquinamento; delimitare il volume delle aree di interrimento di rifiuti;
- individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti dalle fonti verso i potenziali ricettori;
- ricostruire le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area al fine di sviluppare il modello concettuale definitivo del sito;
- ottenere i parametri necessari a condurre nel dettaglio l'analisi di rischio sito specifica;
- individuare i possibili ricettori.



## 2. INQUADRAMENTO DEL SITO

### 2.1 Ricostruzione storica delle attività svolte nel sito Ex-Ecolibarna di Serravalle Scrivia

Il sito comprende l'area di stabilimento dell'ex Ecolibarna per un'estensione pari a circa 7 ha. Il complesso industriale, operativo sin dal 1940 (Gastaldi Oli Lubrificanti S.p.A.), effettuava il deposito di oli minerali, combustibili e lubrificanti, il trattamento di oli minerali per la produzione di oli bianchi (oli minerali raffinati), nonché la rigenerazione di oli minerali lubrificanti esausti tramite additivazione con acido solforico concentrato e precipitazione della parte idrocarburica catramosa ("melme acide").

A partire dalla fine del 1960, a seguito di alcuni fenomeni di inquinamento dovuti allo scarico di rifiuti nelle acque superficiali e allo sversamento sui terreni di melme acide, vennero emessi dei provvedimenti finalizzati all'eliminazione degli inconvenienti igienico-sanitari riscontrati e al divieto di scarico di rifiuti nelle vicinanze del Torrente Scrivia. Nonostante la realizzazione, all'inizio degli anni '70, di un forno d'incenerimento per l'incenerimento dei residui di lavorazione (melme acide), gli smaltimenti incontrollati si protrassero nel tempo determinando l'emissione di ulteriori provvedimenti nei confronti della società Gastaldi e della società Petrolchemicals S.p.A., società che subentrò a quest'ultima per un breve periodo fra il 1976 e il 1977, mai risultata costituita al Tribunale civile e penale di Torino (Piano di Caratterizzazione dello stabilimento Ex Ecolibarna redatto da ARPA, 2006).

Inoltre, a partire dal 1979, la Gastaldi S.p.A. riceveva rifiuti provenienti da ditte esterne pur essendo autorizzata al solo smaltimento di rifiuti prodotti all'interno dello stabilimento (Piano di Caratterizzazione dello stabilimento Ex Ecolibarna redatto da ARPA, 2006).

Nel 1983 la società Ecolibarna S.r.l, subentrata alla Gastaldi, otteneva l'autorizzazione ex DPR 915/82 per la raccolta e lo smaltimento di rifiuti speciali, tossico-nocivi, liquidi e solidi anche provenienti da attività esterne allo stabilimento Ecolibarna, la stessa veniva revocata nel 1984 e 1985 dalla Regione Piemonte insieme all'obbligo di cessare tutte le lavorazioni delle società operanti nell'area.

Nel novembre 1986 il Ministero della Protezione Civile affidava alla ditta Castalia S.p.A. (oggi Fisia Italimpianti) l'incarico di effettuare la bonifica del sito industriale e la messa in sicurezza dei materiali presenti nell'area. La stessa ditta presentava, nel dicembre 1986, alcune proposte operative, elaborate sulla base di indagini sui rifiuti stoccati nel sito ed in particolare sul deposito delle melme acide, per l'effettuazione di interventi urgenti finalizzati alla messa in sicurezza del sito. Nel novembre 1987 il progetto esecutivo dell'intervento veniva approvato dal Comitato Tecnico Operativo (istituito con Decreto Prefettizio n. 678/14.6 Gab. in data 8 aprile 1987). Un primo stralcio delle attività di bonifica, venivano concluse nel maggio del 1988; nell'ambito di tali interventi si rilevava la presenza di una discarica ubicata nella zona di Sud-Est dello stabilimento



per la quale, il Ministero per il coordinamento della Protezione Civile, chiedeva alla ditta Castalia l'esecuzione della bonifica (ordinanza 2202/FCP del 30 dicembre 1991).

Le attività di bonifica prevedevano:

- lo smaltimento dei rifiuti stoccati in fusti, cisterne e serbatoi;
- la messa in sicurezza della discarica delle melme acide mediante incapsulamento con diaframma plastico cemento-bentonitico e successiva impermeabilizzazione superficiale per l'utilizzo di tale area superficiale come base per una discarica di tipo 2B ove collocare parte dei rifiuti estratti dalla discarica di Sud-Est;
- la bonifica della discarica di Sud-Est tramite selezione, pretrattamento e smaltimento esterno del terreno inquinato ed esecuzione di un volume confinato con sistema di impermeabilizzazione in telo HDPE su fondo in argilla e dotato di sistema di drenaggio del percolato.

Nel febbraio 1996, a causa di imprevisti verificatisi durante le operazioni di bonifica, quali l'insufficienza della discarica 2B in riferimento ai quantitativi di rifiuti rinvenuti e il verificarsi di smottamenti nella discarica probabilmente dovuti a cedimenti nelle melme acide, veniva formulata dalla ditta Castalia S.p.A. una nuova progettazione che prevedeva la realizzazione di un apposito volume confinato temporaneo ove stoccare i rifiuti in eccesso; per questo motivo nel 1995 le attività venivano interrotte in attesa di nuovi finanziamenti finalizzati ad interventi di bonifica più estesi ed onerosi, interventi necessari per fare fronte ai livelli di inquinamento riscontrati durante le attività condotte.

Nel periodo 1996-1998 venivano presentati dalla Castalia S.p.A. diversi progetti per il completamento degli interventi di bonifica ritenuti complessivamente non idonei alla realizzazione di quanto previsto nell'Ordinanza n° 2275/1992.

Pertanto dato il tempo trascorso dalla sospensione dei lavori e la presenza di sostanze inquinanti in falda, la Provincia di Alessandria nel settembre 1998 predisponendo uno studio volto alla determinazione dell'assetto idrogeologico della zona e all'analisi di possibili altre aree di abbandono di rifiuti, sia interne che esterne allo stabilimento. In particolare l'indagine evidenziava diverse aree di smaltimento esterne al sito Ex Ecolibarna, di rifiuti industriali, tossici e nocivi provenienti dalle due gestioni (Gastaldi, Ecolibarna). Inoltre l'Amministrazione Provinciale, unitamente al Dipartimento di Alessandria dell'ARPA Piemonte, procedevano al monitoraggio periodico delle acque superficiali e sotterranee.

Nel novembre 2001 la società concessionaria Fisia Italmimpianti, ripercorrendo le vicende relative agli anni 1995-2001, definiva la situazione di emergenza e di incombente pericolo in relazione al sito e chiedeva alla Committenza la redazione dello stato di consistenza del sito e la formalizzazione della procedura di liquidazione degli oneri maturati. Successivamente il Dipartimento di Protezione Civile comunicava agli



Enti interessati di aver attivato un gruppo di lavoro per l'effettuazione delle attività propedeutiche alla formalizzazione della transazione (giugno 2002).

Nel luglio del 2002 il sito di "Serravalle Scrivia" veniva inserito fra i siti da bonificare di interesse nazionale (art. 14, L. 179/02). La perimetrazione del sito, condotta nel febbraio 2003 (D. 7/02/03) in accordo con la Regione Piemonte, l'ARPA Piemonte e i Comuni di pertinenza, comprendeva un'area "che si estende dal confine di monte dello stabilimento Ecolibarna fino al fiume Scrivia ed interessa, oltre che le aree dello stabilimento, una vasta zona [comprendendo] un'area, inclusa nell'ansa del fiume Scrivia a sud del Pian della Botte, ubicata nel territorio del Comune di Stazzano".

Negli anni 2005 e 2006 sono state fatte una serie di misure della qualità delle acque superficiali in piezometri e pozzi privati posti sia all'interno che all'esterno del sito Ex-Ecolibarna e molti dei quali presenti all'interno della perimetrazione proposta per il sito di interesse nazionale.

Nel mese di agosto 2007 il Politecnico di Torino è stato incaricato di eseguire ulteriori indagini circa l'idrologia e lo stato di inquinamento dell'acquifero profondo, per questo motivo nei mesi di settembre ed ottobre 2007 sono stati eseguiti una serie di sondaggi nell'area del sito ed a monte e valle dello stesso.

## 2.2 Inquadramento geografico e descrizione del sito

Il territorio del Comune di Serravalle Scrivia (AL) si trova nella zona orientale della Provincia di Alessandria, a circa 8 km dall'abitato di Novi Ligure; confina a Est con il Torrente Scrivia, a Sud con il territorio del Comune di Arquata Scrivia (AL), a Ovest con il territorio del Comune di Gavi (AL) e a Nord con il Territorio del Comune di Novi Ligure (AL).

L'area inserita nella lista dei siti di interesse nazionale nel luglio 2002 al nome "Serravalle Scrivia", comprende lo stabilimento Ecolibarna, di estensione circa 7 ha, e le aree esterne allo stesso.

Oggetto del presente Piano di Caratterizzazione sono le aree esterne allo stabilimento comprendenti la frazione Fabbricone. Il sito confina ad est con il Torrente Scrivia e ad ovest con lo stabilimento Ecolibarna. Si deve inoltre segnalare la presenza all'interno del sito dell'autostrada A7.

Nella Cartografia Tecnica Regionale (scala 1:10.000), il sito in esame ricade nel foglio n. 195070 (Tavola 1).

Secondo le informazioni riportate nel documento "Individuazione delle proprietà inserite nella perimetrazione, desunte da dati catastali" l'intero fondo è catastalmente distinto dalle particelle 105-121, 144 del **foglio 3** del N.C.T. di Serravalle Scrivia e 3, 9-11, 13, 14, 16-18, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 30-32, 34, 35, 37-50, 54-59, 61-65, 67, 71, 76, 105, 217-220, 222, 227-229, 233-236, 238, 239, 247, 253, 257, 259-263, 293, 306, 307, 310, 311, 314, 315, 316, 321-323, 325-327, 351, 353, 447, 460/1-6, 547, 621, 675,



676, 740-742, 755, 756, 762, 862, 976, 991, 992, 1024, 1054, 1055 del **foglio 5** del N.C.T. di Serravalle Scrivia e 2, 9, 11-18, 19 sub 7, 19 sub 9, 20-28, 30, 32-34, 36-38, 40-48, 50-51, 91, 92, 97-99, 102, 104, 106, 107, 111, 112 sub 1-8, 112 sub 7/9-13, 115, 142, 145 del **foglio 6** del N.C.T. di Serravalle Scrivia.

### **2.3 Inquadramento morfologico e climatico**

Il sito è caratterizzato da un paesaggio collinare con ridotti dislivelli e modeste acclività dei versanti ad eccezione di quelli impostati nelle Arenarie di Serravalle. I fattori che influenzano la morfologia risultano essere diversi fra i quali: il comportamento geologico dei diversi litotipi del suolo, fattore che incide sulla erodibilità degli stessi, la struttura geologica, le variazioni paleoclimatiche e la tettonica dell'area. In funzione della tipologia di materiale affiorante nei versanti si possono osservare profili poco marcati, nel caso di affioramento di materiali poco compattati e diagenizzati, e profili più acclivi per materiali costipati.

*“L'evoluzione geodinamica, agendo unitamente a quella climatica quaternaria sulla struttura geologica ha determinato una configurazione morfologica pregressa ancora presente sull'andamento attuale del reticolo idrografico, evidenziata da profili vallivi sovradimensionati, fenomeni di terrazzamento, testate delle valli secondarie in erosione”.*

I movimenti tettonici, consistiti in un'azione di basculamento della piana novese, con asse in direzione NW-SE, possono aver causato lo spostamento dell'asta del Torrente Scrivia. Infatti il Torrente, con direzione originaria Novi-Alessandria, si è nel tempo spostato sino ad allinearsi lungo la direttrice Serravalle-Tortona. Tale configurazione è stata inoltre dovuta alla presenza di un tratto collinare lungo l'attuale direttrice che ha fortemente limitato la deposizione dei detriti fluviali.

Da un punto di vista geomorfologico si evidenzia in corrispondenza di Serravalle Scrivia la presenza di una stretta e di una conoide in direzione Nord. Il letto del Torrente subisce un allargamento (8-10 m) a partire dalla stretta ed un lieve ispessimento delle alluvioni in corrispondenza di un substrato maggiormente erodibile.

Da un punto di vista climatico la zona in esame è caratterizzata da una precipitazione media annua di circa 978 mm/anno, distribuita su circa 70 giorni piovosi. Per il calcolo di tale parametro è stato fatto riferimento alle altezze di pioggia totale annua registrate nella stazione pluviometrica di Stazzano (AL) funzionante dal 1922 al 1978.

La seguente immagine mostra la morfologia del sito in esame su base dei dati raccolti nella campagna di misure di ottobre 2007.

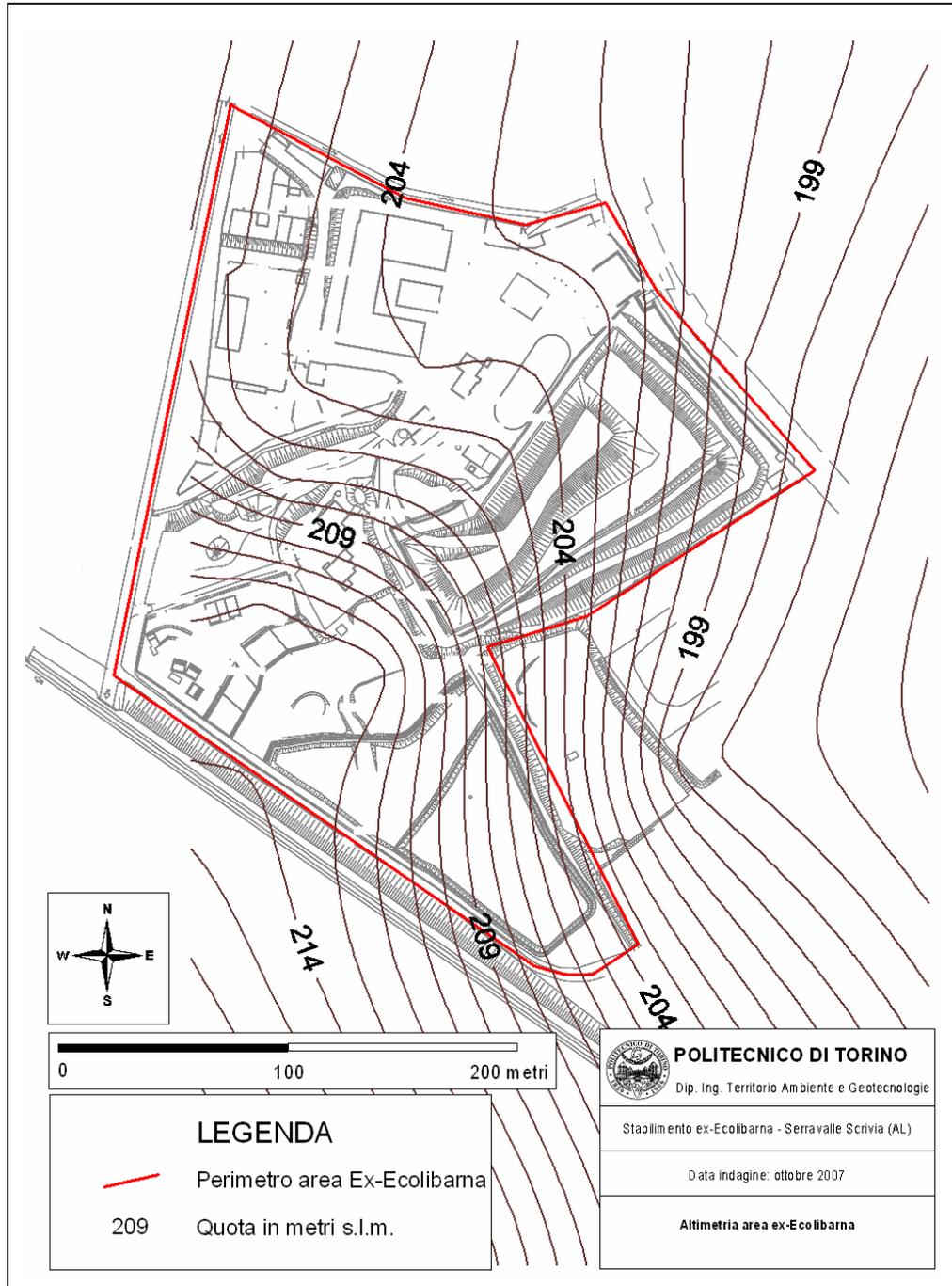


Figura 2.3.1



## 2.4 Inquadramento geologico ed idrogeologico

Per l'inquadramento geologico ed idrogeologico è stato fatto riferimento alla Relazione geologico-idrogeologica allegata al "Piano di Caratterizzazione" redatto dalla Provincia di Alessandria. Dall'esame delle informazioni raccolte è stato rilevato che "il territorio di Serravalle Scrivia è caratterizzato da una successione di sedimenti marini di età miocenica e da litotipi pliocenici sia marini che di transizione, appartenenti al Bacino Terziario Ligure Piemontese su cui riposano i depositi continentali quaternari del Fluviale e fluvio-lacustre antichi, del Fluviale medio e del Fluviale recente".

Nel profilo stratigrafico si distinguono le seguenti formazioni:

- Marne di Cessole;
- Arenarie di Serravalle;
- Marne di S. Agata;
- Formazione gessoso-solfifera;
- Conglomerati di Cassano;
- Argille di Lugagnano;
- Depositi fluviali.

L'intera area oggetto di studio è interessata da una coltre alluvionale, costituita da terreni a granulometria complessa quali miscele omogenee di ghiaia, sabbia, limi ed argille, posta su spessori di argille grigie mioceniche. La crescita dello spessore del materiale a granulometria complessa lascia supporre che l'area in prossimità dello stabilimento è perlopiù costituita da un sepolto paleoalveo corrispondente ad un'antica ansa dello Scrivia. L'area in oggetto comprende inoltre porzioni di territorio di natura alluvionale (attuale del V ordine ed antica del II ordine).

I terreni risultano essere caratterizzati da un valore medio di conducibilità idraulica pari a  $k = 10^{-3}-10^{-4}$  m/s (Limosani, 1999).

L'idrologia superficiale è dovuta al Torrente Scrivia e al Rio Negraro suo affluente, mentre l'idrologia sotterranea vede la presenza, nei depositi alluvionali, di una falda freatica. La falda, sostenuta dal letto di argille, presenta una direzione del flusso verso Est, una superficie pressoché regolare con andamento decrescente verso il Torrente Scrivia.

Diversi sono i pozzi presenti nel territorio alcuni dei quali utilizzati prima del 1999 per scopi idropotabili (Ordinanza di divieto 21/4919 del 19/04/1999 del Comune di Serravalle Scrivia e Ordinanza 12/06/2000 del Responsabile del Servizio Ecologia del Comune di Serravalle Scrivia).



### 3. CARATTERIZZAZIONE AREA STABILIMENTO EX-ECOLIBARNA

#### 3.1 *Analisi dei dati esistenti*

Nel corso della prima fase delle attività di redazione del piano della caratterizzazione è stata raccolta la documentazione relativa al sito in esame, con particolare riferimento alla seguente tipologia di documentazione:

- cartografia storica e attuale (I.G.M., C.T.R., planimetrie di dettaglio, ortofotocarte);
- documentazione utile alla caratterizzazione quantitativa e qualitativa delle potenziali sostanze contaminanti presenti in sito;
- studi, indagini e analisi condotte in passato sul sito oggetto di caratterizzazione;
- documentazione utile alla caratterizzazione geologica e idrogeologica del sito (carte geologiche e idrogeologiche, stratigrafie, etc.).

A tal fine sono stati contattati gli uffici e i soggetti che avrebbero potuto fornire documentazioni e informazioni, sia storiche sia attuali, utili alla caratterizzazione del sito, dei contaminanti e del territorio circostante.

Nel corso delle ricerche effettuate e dei contatti con i soggetti coinvolti è stata acquisita e/o consultata la seguente documentazione cartografica:

- carta tecnica regionale, scala 1:10.000, sezione n. 195070;
- carta geologica Alessandria (1969), scala 1:100.000, reperita su internet all'indirizzo "[www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)";
- immagini satellitari reperite su internet al sito <http://maps.live.com>.

Al fine della caratterizzazione delle aree esterne al sito ex-Ecolibarna è stata dedicata particolare attenzione ai risultati delle indagini eseguite da ARPA Piemonte in merito alla caratterizzazione dell'area ex-Ecolibarna<sup>3</sup>. Dai dati riportati emerge una situazione di inquinamento sia dei suoli che delle acque sotterranee presenti. In tali indagini si è caratterizzato l'acquifero superficiale senza indagare l'acquifero profondo.

---

<sup>3</sup> Piano di caratterizzazione – Dicembre 2006; Serravalle Scrivia (AL) – Area ex stabilimento "Ecolibarna"; Arpa.



I principali inquinanti riscontrati sono per il suolo gli idrocarburi pesanti ( $C > 12$ ) e leggeri ( $C < 12$ ), ma sono stati anche trovati nel suolo e nell'acqua di falda diversi altri tipi di inquinanti quali: solventi clorurati, idrocarburi aromatici, metalli ed in alcuni casi fitofarmaci, PCDD/F, policlorobifenili.

Inoltre, un dato molto importante emerso dalle indagini geognostiche eseguite da Arpa riguarda l'esistenza di un limite geologico sepolto tra due complessi litologici chiaramente distinti e sovrapposti facenti parte del substrato roccioso terziario con andamento SW-NE:

- *formazione gessoso – solfifera*, costituita da argille siltose, marnose, calcari cariati e livelli gessosi caratterizzati anche dalla presenza di cristalli ben formati.
- *marne di Sant'Agata fossili*, più antica e composta da alternanze di marne grigie argillose, siltose e calcaree all'interno delle quali non è stata rilevata circolazione idrica.

L'obiettivo della realizzazione dei nuovi piezometri all'interno del sito è quello di intercettare l'acquifero profondo eventualmente presente nella formazione gessoso-solfifera in modo da indagare lo stato di eventuale inquinamento dello stesso, la potenza della formazione gessoso-solfifera e le sue caratteristiche geologiche ed idrologiche.

### **3.2 Realizzazione di nuovi piezometri: settembre-ottobre 2007**

Come detto precedentemente, i risultati del piano di caratterizzazione Arpa redatto nel 2006 non sono stati ritenuti sufficienti a chiarire la situazione geologica ed idrogeologica all'interno del sito in esame. Per questi motivi ad agosto 2007 il Politecnico di Torino è stato incaricato di effettuare ulteriori indagini volte a definire le caratteristiche del sito. È stato quindi presentato un progetto di esecuzione di ulteriori nuovi sondaggi attrezzati a piezometro spinti a profondità maggiori rispetto a quelli effettuati da Arpa Piemonte con l'obiettivo di indagare l'acquifero profondo. Inoltre, sono stati eseguiti due sondaggi attrezzati a piezometro esternamente all'area Ex-Ecolibarna e precisamente a monte (area Mercatone) ed a valle del sito per poter indagare le caratteristiche chimiche dell'acquifero superficiale e stabilire i valori "di fondo" dei diversi parametri.

Tra settembre ed ottobre 2007 sono stati eseguiti in tutto 15 nuovi sondaggi geognostici con perforazioni a secco e recupero delle carote stratigrafiche per poter individuare le eventuali venute di acqua durante l'avanzamento in modo tale da poter ricostruire l'andamento stratigrafico del sito con un modello tridimensionale; inoltre i sondaggi sono stati attrezzati a piezometri per il campionamento delle acque. In caso di rinvenimento di acqua all'interno del foro di sondaggio, si è effettuata una misura del



livello statico ed una prova tipo *slug test*, consistente nello svuotamento del foro e nella misura della risalita in un arco di tempo prefissato. Poichè tutti i fori di sondaggi sono attrezzati a piezometro, questa misurazione di massima delle venute di acqua consente di determinare quale di esse sia più idonea alla captazione, in previsione di future indagini mirate a quantificare portata e caratteristiche delle venute idriche.

Numero	Nord WGS84		h geoida m slm
	N	E	
S01/2007	4953438,037	487697,963	213,29
S02/2007	4953541,029	487738,032	207,31
S03/2007	4953585,095	487800,623	204,10
S04/2007	4953610,446	487869,786	203,60
S05/2007	4953587,668	487941,717	198,86
S06/2007	4953639,720	487814,876	203,14
S07/2007	4953576,645	487727,592	205,37
S07bis/2007	4953576,430	487730,368	205,35
S08/2007	4953421,756	487914,801	197,25
S09/2007	4953483,981	487728,125	213,41
S10/2007	4953459,041	487776,446	213,58
S11/2007	4953559,925	487839,670	204,91
S12/2007	4953201,923	487803,809	215,19
S13/2007	4953733,556	488017,776	198,15
S14/2007	4953637,527	487720,968	205,98
S15/2007	4953650,734	487860,309	202,59

Tabella 3.2.1

In tabella 3.2.1 è riportato l'elenco dei nuovi sondaggi completo di coordinate UTMWGS84 ed altezza del geoida; nella seguente tabella 3.2.2 sono riportate le caratteristiche rilevate durante le fasi di perforazione con l'indicazione delle venute di acqua riscontrate.



Denominazione sondaggio	Profondità delle formazioni geologiche incontrate			N° di venute d'acqua incontrate	
	Base delle alluvioni/riporto antropico [m]	Base della formazione gessoso-solfifera [m]	Formazione di Sant'agata Fossili	Terreni superficiali	Substrato roccioso terziario
S01/2007	5,7	assente	raggiunta	1	0
S02/2007	oltre i 6,5	non raggiunta	non raggiunta	1	0
S03/2007	5	oltre i 21 m	non raggiunta	1	4
S04/2007	23	assente	raggiunta	1	0
S05/2007	10,6	assente	raggiunta	1	0
S06/2007	9,7	45	raggiunta	0	8
S07/2007	5,5	45	raggiunta	1	8
S07bis/2007	<i>realizzato a distruzione</i>			0	1
S08/2007	8,1	assente	raggiunta	1	0
S09/2007	7,7	22,5	raggiunta	0	2
S10/2007	4,7	assente	raggiunta	0	0
S11/2007	5,5	assente	raggiunta	0	0
S12/2007	6,4	assente	raggiunta	1	0
S13/2007	9,1	10,5	raggiunta	1	0
S14/2007	9	50	raggiunta	2	9
S15/2007	10,5	assente	raggiunta	2	0

Tabella 3.2.2

La seguente figura mostra la localizzazione dei nuovi piezometri all'interno del sito.



Figura 3.2.1



### 3.3 Campagna misure 11-12 ottobre 2007

Nei giorni 11 – 12 ottobre 2007 è stata eseguita da parte del Politecnico di Torino una campagna di indagini con misura dei parametri delle acque e prelievo di campioni di acque dell'acquifero profondo per successive analisi di laboratorio. Le indagini hanno preso in considerazione sia alcuni dei piezometri già esistenti che i nuovi piezometri appena realizzati, eccetto il piezometro S01/2007 insistente sulla formazione delle marne che, dopo lo spurgo, in 12 ore non aveva presentato recupero di acqua. La seguente tabella 3.3.1 mostra l'elenco di tutti i piezometri indagati.

Piezometro	Nord WGS84	Est WGS84	sonda multiparametrica	campioni acque
IMP PZ 01	4953634,78	487716,24		
IMP PZ 02	4953591,03	487790,57	x	
DNB PZ 04	4953550,83	487810,09		
DNB PZ 06	4953453,79	487808,32	x	
EST PZ 07	4953658	487885	x	
EST PZ 08	4953639,82	487905,33	x	
EST PZ 10	4953403,51	487879,23		
EST PZ 12	4953591,76	487938,02	x	
EST PZ 13	4953547,67	487977,45	x	
EST PZ 14	4953512,34	487932,21	x	
S02/2007	4953541,029	487738,032	x	x
S03/2007	4953585,095	487800,623		x
S04/2007	4953610,446	487869,786	x	x
S05/2007	4953587,668	487941,717		x
S06/2007	4953639,720	487814,876	x	x
S07/2007	4953576,645	487727,592	x	x
S07bis/2007	4953576,430	487730,368	x	x
S08/2007	4953421,756	487914,801	x	x
S09/2007	4953483,981	487728,125	x	x
S10/2007	4953459,041	487776,446	x	x
S11/2007	4953559,925	487839,670	x	x



S12/2007	4953201,923	487803,809		x
S13/2007	4953733,556	488017,776	x	x
S14/2007	4953637,527	487720,968	x	x
S15/2007	4953650,734	487860,309	x	x

Tabella 3.3.1

Sono stati indagati 25 piezometri, non in tutti è stato possibile calare la sonda multiparametrica per le analisi a causa o della presenza di elevata torbidità dell'acqua o della mancanza di acqua nel piezometro o per la presenza di fase libera oleosa. I pozzi nei quali sono stati prelevati i campioni di acque sono in tutto 15. è inoltre stato prelevato un campione di acque del Rio Negraro, immediatamente a valle del sito Ecolibarna, all'uscita del rio dalla tubazione al di sotto della strada (Via Gambarato). I campioni saranno sottoposti ad analisi di idrocarburi volatili, metalli, cloruri, solfati, nitrati e carbonati. Per ulteriori informazioni circa le modalità di esecuzione dei prelievi dei campioni e delle misure in falda si rimanda alla "Integrazione del Piano di caratterizzazione del sito Ecolibarna" in fase di realizzazione al momento della stesura di questo documento.

La caratterizzazione geologica-idrogeologica ha evidenziato la presenza della linea di falda tra le marne e la formazione gessoso-solfifera con andamento SW-NE; l'assetto idrogeologico della formazione gessoso-solfifera è caratterizzato da una situazione molto complessa per la presenza di un acquifero multilivello in pressione con variabili connessioni tra un livello e l'altro.

In Figura 3.3.1 sono riportati i piezometri oggetto di misure e campionamenti.



Figura 3.3.1



## 4. CARATTERIZZAZIONE AREE ESTERNE SITO EX-ECOLIBARNA

### 4.1 Raccolta dei dati esistenti

Nell'ambito delle attività svolte nel Sito di Interesse Nazionale "Serravalle Scrivia" diverse hanno riguardato il campionamento e l'analisi di campioni di acque superficiali e sotterranee, suolo e sedimenti nelle **aree esterne** all'impianto; in particolare sono state svolte:

- Analisi di acque sotterranee dal 1988 al 1999 (Servizio di Protezione Civile della Provincia di Alessandria, 1999);
- Analisi di acque sotterranee dal 1998 da parte di ARPA Piemonte;
- Analisi di acque superficiali dal 1999 al 2002 da parte di ARPA Piemonte;
- Analisi di acque sotterranee, superficiali e di sedimenti da parte di Arpa Piemonte nell'ambito della Caratterizzazione dell'area Ex Ecolibarna negli anni 2004, 2005 e 2006;

Inoltre sono state condotte analisi su campioni prelevati da punti esterni allo stabilimento Ecolibarna nelle seguenti occasioni:

- Campionamento acqua-terreno effettuato durante lo studio condotto nel periodo maggio-giugno 1999 dal Servizio di Protezione Civile della Provincia di Alessandria;
- Campionamento di terreno prelevato durante i sondaggi eseguiti nel giugno 1999 dal Servizio di Protezione Civile della Provincia di Alessandria.

Secondo quanto previsto dal Piano di Caratterizzazione realizzato da Arpa Piemonte, per le aree esterne al sito industriale Ex Ecolibarna era necessario il campionamento dei pozzi e dei piezometri più rappresentativi, il prelievo di campioni di acque superficiali e di campioni di sedimento in 3 punti del Rio Negraro, rispettivamente a monte, all'interno dello stabilimento e a valle, e in due punti del Torrente Scrivia, rispettivamente a monte e valle dell'immissione del Rio Negraro per un numero complessivo di 10 campioni.

I pozzi esterni all'area dell'Ex-Ecolibarna sui quali sono state fatte delle analisi da parte di Arpa Piemonte negli anni 2005 e 2006 sono tutti quelli facenti parte delle serie xxx Sx, xxx PZ e xxC PZ (così denominati nel testo redatto da Arpa), per un totale di 27 pozzi. A questi si devono aggiungere le misurazioni eseguite in tre piezometri definiti



EST PZ 20 (del quale non si hanno dati), EST PZ 21 ed EST PZ 23 collocati ben al di fuori dell'area del sito; in tutto si arriva a 30 tra pozzi e sondaggi. La figura 4.1.1 mostra la collocazione dei pozzi esterni; come è possibile vedere non tutti i pozzi esterni ricadono nell'area di perimetrazione del sito di interesse nazionale, ma solo 14, ovvero quelli riportati in tabella 4.1.1. Infine, dei 30 pozzi analizzati 21 sono risultati inquinati da uno o più contaminanti. Le aree nelle quali ricadono i pozzi sono sia aree industriali che aree agricole-urbane, in particolare una serie nutrita di pozzi è presente nell'area urbanizzata del Fabbricone, una piccola frazione di Serravalle Scrivia che si trova ideologicamente a valle rispetto al sito dell'Ex-Ecolibarna.

<i>Pozzi privati</i>	<i>Coordinate</i>		<i>Livello statico Falda (m slm)</i>
	<i>Nord UTM WGS84</i>	<i>Est UTM WGS84</i>	
<i>xxx PZ 1p</i>	4953294	488246	190,892
<i>xxx PZ 1x</i>	4953367	488404	-
<i>xxx PZ 2x</i>	4953917	488359	188,269
<i>xxx PZ 3x</i>	4953769	488384	187,446
<i>xxx PZ 6x</i>	4953685	488381	-
<i>xxx PZ 7x</i>	4953892	488436	188,217
<i>xxx Sx 5x</i>	4953666	487910	-
<i>xxx Sx 6x</i>	4953572	487995	190,44
<i>xxx Sx 8x</i>	4953844	488027	191,592
<i>xxx PZ 15</i>	4953935	488443	188,188
<i>xxx PZ 20</i>	4953904	488474	188,19
<i>xxx PZ 21</i>	4953914	488428	-
<i>xxx PZ 29</i>	4953998	488385	190,331
<i>EST PZ 21</i>	4953556	488548	187,56

Tabella 4.1.1.

Sempre in riferimento alla figura 4.1.1 si nota come tutti i pozzi indagati da Arpa Piemonte all'interno del sito di interesse nazionale presentino superamenti dei limiti di legge, tranne i pozzi denominati "xxx PZ 29" e "xxx PZ 1x" che tra l'altro si trovano rispettivamente all'estremo nord e sud dell'area di perimetrazione del sito.

Tutti i pozzi presenti nell'area dell'abitato del Fabbricone risultano inquinati.

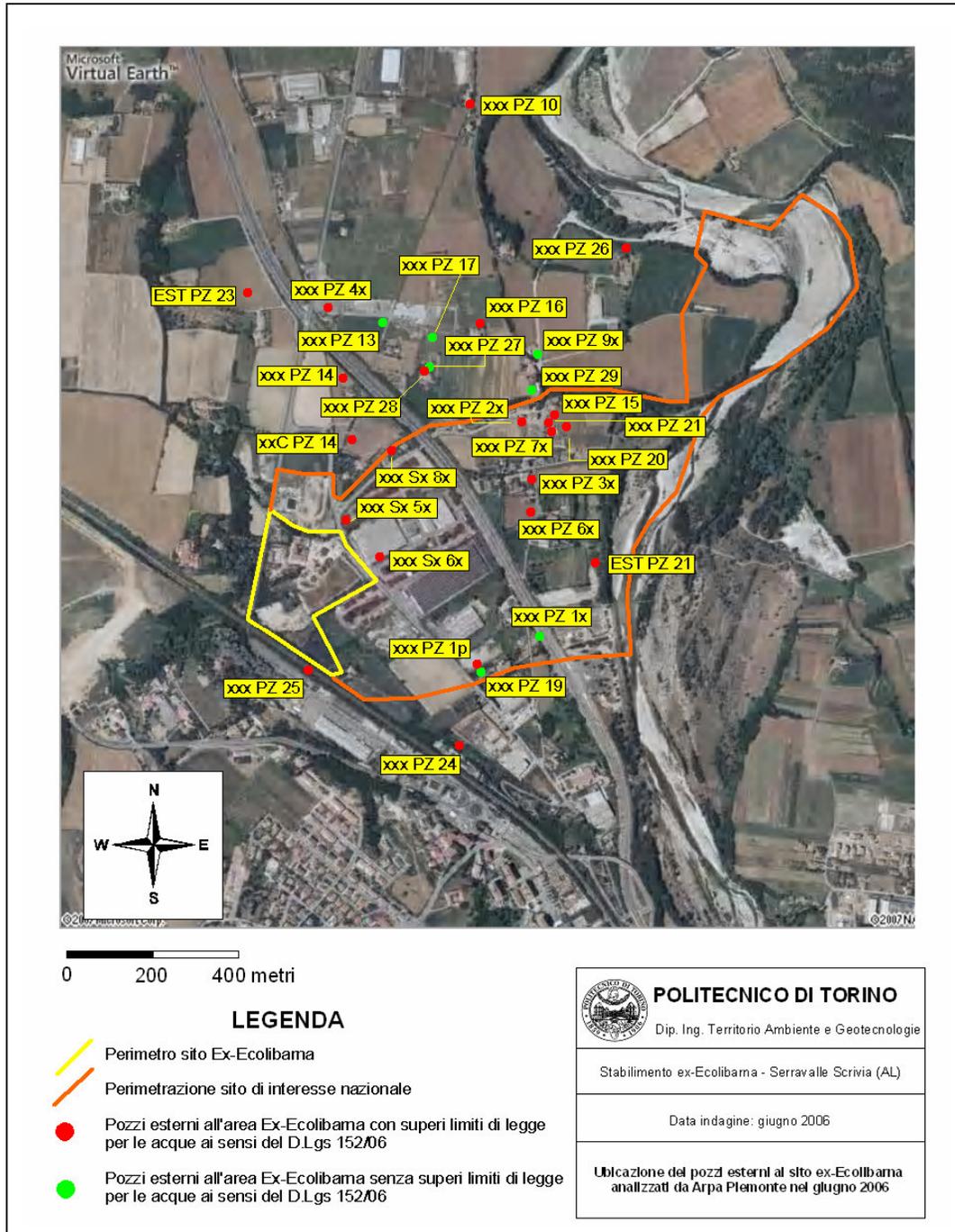


Figura 4.1.1



Cinque pozzi esterni all'area del sito di interesse nazionale non sono risultati nel 2006 contaminati da nessuno degli inquinanti ricercati; questi sono i pozzi "xxx PZ 13", "xxx PZ 17", "xxx PZ 19", "xxx PZ 27" e "xxx PZ 9x"; tutti tranne il pozzo "xxx PZ 19" si trovano a nord dell'abitato del Fabbricone.

Di tutti i composti ricercati da Arpa Piemonte, 18 sono quelli che hanno superato i limiti di concentrazione per le acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e non tutti i pozzi sono risultati inquinati. Nella seguente tabella è riportato l'elenco delle sostanze che hanno superato i limiti di legge ed è indicato il numero di pozzi nei quali sono stati rilevati i superamenti.

INQUINANTE	n° superamenti
diclorometano	4
1,1 dicloroetilene	4
PCBs totali	1
tetracloruro di carbonio	5
tetracloroetilene	6
triclorometano	9
Σ Organoalogenati	5
benzo [a] pirene	1
benzo [ghi] pirene	4
dibenzo [a,h] antracene	1
1,2-dicloropropano	4
alaclor	4
dieldrin	1
tricloroetilene	2
esaclorobenzene	2
manganese	2
nicel	1
Solfati	1

Tabella 4.1.1

Nell'allegato 1 è presente un elenco dei pozzi esterni e dei superamenti dei limiti di legge delle sostanze di tabella 4.1.1 ai sensi del D.Lgs 152/06.



La presenza di pozzi inquinati al di fuori del sito di interesse nazionale in posizioni di monte idrologico rispetto al sito stesso pone in luce la questione di un possibile inquinamento di fondo dell'area non imputabile all'attività dell'ex-Ecolibarna.

Particolarmente critica risulta a prima vista l'area del Fabbricone nella quale tutti i pozzi presenti risultano inquinati.

#### **4.2 Individuazione delle aree di smaltimento rifiuti esterne al sito Ex-Ecolibarna**

Negli anni sono stati stoccati in aree esterne al sito ex-Ecolibarna quantità di rifiuti provenienti dallo stabilimento e non. Le aree di smaltimento esterne al sito Ex Ecolibarna, dei rifiuti industriali, tossici e nocivi provenienti dalle due gestioni (Gastaldi, Ecolibarna), sono state studiate dalla Provincia di Alessandria e dal Servizio di Protezione Civile nell'anno 1999 mediante un'analisi fotointerpretativa, svolta su una fascia di circa 3 chilometri lungo la sponda sinistra del Torrente Scrivia.

I risultati dell'indagine evidenziano il susseguirsi di vari eventi riassunti come segue:

- D<sup>1</sup>** - *Sulla zona situata ad Ovest dell'Autostrada A7 e sulla sinistra di Via Fabbriche in corrispondenza di una depressione naturale coincidente con un paleoalveo, vi è stato sicuramente deposito di materiale dal 1970 al 1976, ma probabilmente l'attività in forma ridotta si è protratta fino al 1980. Il colore dei depositi appare biancastro nel volo del 1970, tipico delle discariche di residui edilizi, mentre in quelli del 1971 e 1976 esso è decisamente nerastro e deposto in cumuli scaricati da capienti mezzi di trasporto. Nel 1983 questa discarica risulta sicuramente abbandonata essendosi imposta su di essa una copertura vegetale arbustiva. Dalla parte opposta della stessa strada esiste una piccola porzione di terreno con forma triangolare, che le foto del 1983 e del 1985 mostrano parzialmente utilizzata per discarica di materiali biancastri.*
- D<sup>2</sup>** - *Questa area consiste in una fascia irregolare di terreno che costeggia gran parte del bordo del terrazzo alluvionale, dove in vari tempi sono stati accumulati terreni di riporto, probabilmente anche con funzione di protezione idraulica. Nel 1971 si rilevano depositi biancastri nella parte meridionale dell'area, che verranno quasi completamente rimobilizzati nello sfruttamento di una cava, e altri depositi con stesse caratteristiche situati nella parte centrale del terrazzo. Nel 1980 questa area risulta coperta da vegetazione arbustiva con esclusione di una piccola porzione di deposito terroso nella sua porzione meridionale, anch'essa rimobilizzata successivamente. Nel 1983 risulta essere stato deposto in questa fascia altro terreno, probabilmente cappellaccio di scarto delle attività estrattive nel frattempo sorte all'intorno. Non è risultato che sia stato conferito materiale di scarto di qualsiasi genere nella seconda zona indiziata dallo studio D'Appolonia, ossia nella zona a Nord del Corso del Rio Negraro, da sempre utilizzata per uso agrario. L'analisi delle foto del 1992 e 1994 evidenziano che sono stati*



effettivamente eseguiti dei movimenti di terra nella adiacente zona di alveo dello Scrivia, al piede dell'orlo del terrazzo. Questa zona si trova in ambito alluvionabile ed è soggetta a frequenti variazioni stagionali; i predetti movimenti potrebbero consistere in temporanei e superficiali prelievi di materiali inerti.

- D<sup>3</sup>** - Sulle foto aeree del 1983 questa area risulta già da tempo occupata da un impianto organizzato in maniera molto simile ad una discarica "controllata", con viabilità interna che separa settori scavati per il prelievo di inerti e successivamente riempiti con materiale di origine non precisabile. La sua attività è proseguita fino oltre il 1985. Nel 1992 tutta la zona risulta livellata alla quota originaria ed utilizzata come deposito di inerti, e tale uso era ancora in atto nel 1994.
- C<sup>1</sup>** - In questa zona, limitata ad Ovest dal rilevato autostradale, a Sud da un vecchio argine di difesa spondale, oggi inutile perchè costruito in parallelo ad un meandro dello Scrivia ancora esistente nel 1954, e ad Est dal torrente medesimo, esisteva una grande cava a fossa che era già in avanzato stadio di attività nel 1980. Dopo un periodo di inutilizzo, come documentato dalle foto del 1983, essa risulta riattiva nel 1985 con un approfondimento dello scavo che supera la quota della falda ed un ampliamento verso Est che rimobilizza gran parte dei materiali ivi depositati precedentemente. Nelle foto del 1992 e 1994 l'area risulta riempita e ridestinata all'uso agricolo, ad eccezione di circa un quarto della sua superficie posta verso l'angolo SW, dove è presente un rilevato con piccolo edificio.
- C<sup>2</sup>** - Consiste in una cava a fossa che nel 1983 era già in avanzato stadio di escavazione. La sua attività si protrarrà fino oltre l'aprile 1985, data alla quale risulta che lo scavo ha raggiunto in due zone la quota della falda e si è espanso superficialmente verso il lato Est. Nelle foto relative agli anni 1992 e 1994 questa cava risulta abbandonata da lungo tempo e all'incirca nello stato di fatto del 1985, senza conferimento di materiali di alcun genere.

Oltre che nelle zone sopradescritte sono stati eseguiti riporti e scavi anche sullo sperone orientale del terrazzo **ff<sup>3</sup>** [Carta Geologica], in corrispondenza dell'area situata al termine della strada che proviene da Masseria Spalangrana." (Geomap Studio Geologico, 1999)

La seguente figura 4.2.1 mostra dove sono localizzate dette aree nella perimetrazione del sito di interesse nazionale; queste aree, alla luce di quanto detto, sono da considerarsi ai fini dell'individuazione dei sondaggi come delle aree industriali ove concentrare maggiormente l'esecuzione di sondaggi geognostici.

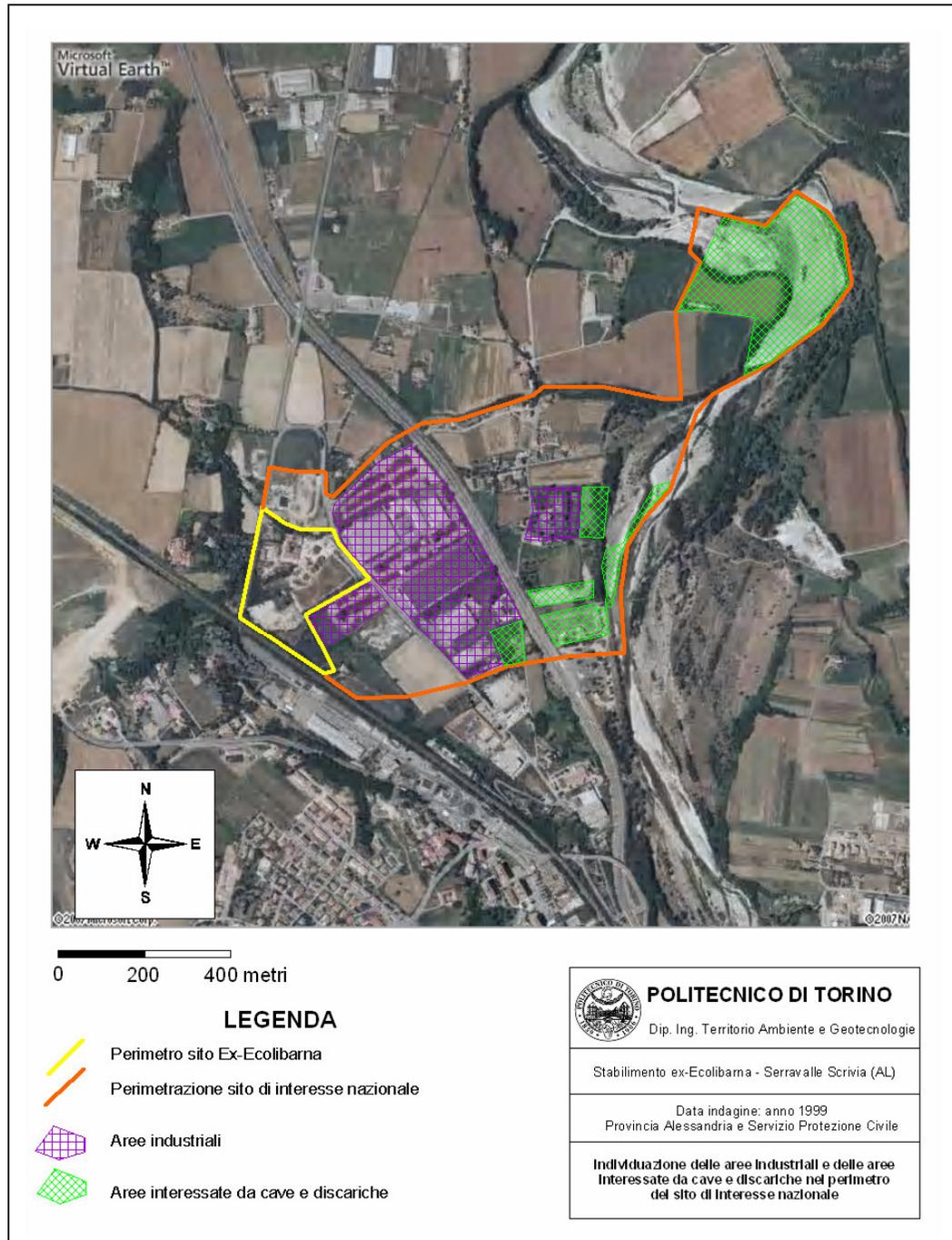


Figura 4.2.1



### **4.3 Uso del suolo ed individuazione delle proprietà presenti nella perimetrazione del sito di interesse nazionale**

Da informazioni reperite su dati catastali risulta che il territorio della perimetrazione del sito di interesse nazionale è molto diversificato per quanto riguarda l'uso del suolo; si possono distinguere insediamenti urbani, insediamenti industriali e zone agricole utilizzate a coltura.

I principali insediamenti urbani sono quelli afferenti alla frazione il Fabbricone, ma sono presenti anche una serie di abitazioni sparse sul territorio, prevalentemente cascine e villette private, la maggior parte delle quali concentrate tra il tracciato dell'autostrada e l'alveo del torrente Scrivia.

Diverse sono le ditte presenti sul territorio per lo più concentrate tra il sito Ex-Ecolibarna ed il tracciato dell'autostrada, in particolare sono state considerate solamente quelle insalubri, la cui attività può in qualche modo interagire con la situazione di inquinamento derivante dal sito in esame. Le ditte insalubri individuate sono 5, ma solo 3 insistono sul territorio della perimetrazione :

- D'Amore - Lunardi S.p.a. – lavorazione e stoccaggio tubi;
- Eurologistica – deposito merci;
- Nuova Elettrofer S.p.a. – produzione lamierini magnetici.

La figura 4.3.1 mostra dove sono ubicate dette aziende in relazione al sito di interesse nazionale.

Sono inoltre presenti sul territorio:

- Il demanio dello stato;
- L'ente urbano del demanio dello stato;
- Enel;
- Autostrada Serravalle Milano Ponte Chiasso S.p.A.;
- Il Comune di Serravalle Scrivia;
- Ente ferrovie dello stato.

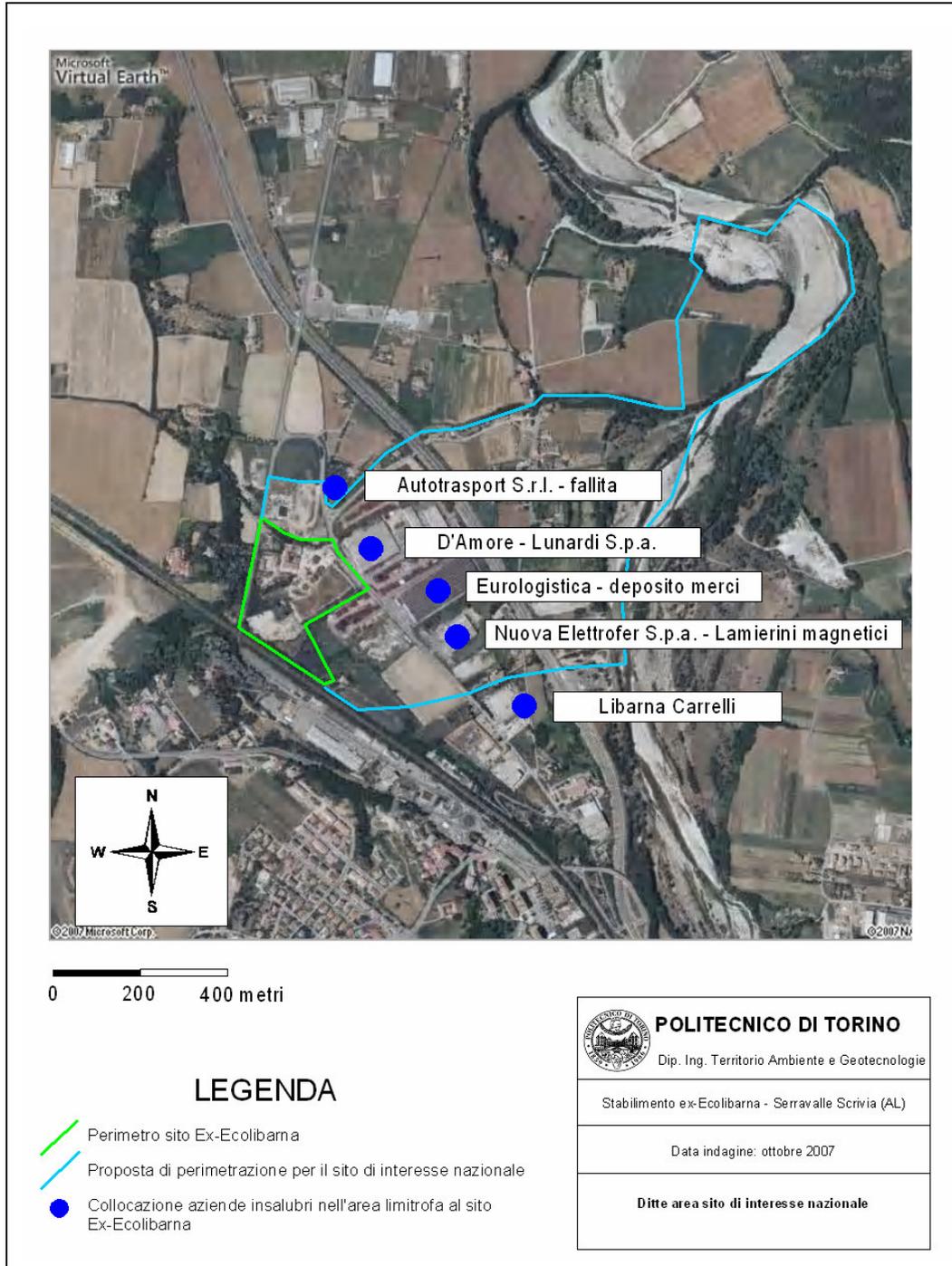


Figura 4.3.1



## 5. FORMULAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

Sulla base delle informazioni raccolte ed analizzate è stato formulato il modello concettuale del sito e delle aree esterne oggetto del piano di caratterizzazione, ovvero l'insieme dei possibili scenari (o modelli concettuali) di rischio diretti ed indiretti. Per scenari diretti si intendono quelli dipendenti direttamente dalla presenza di sostanze contaminanti nel sito e nelle aree esterne e dal loro spostamento verso uno o più comparti ambientali. Gli scenari indiretti sono, invece, quelli dipendenti da cause esterne che possono provocare lo spostamento degli inquinanti presenti in sito e nelle aree esterne verso uno o più comparti ambientali.

L'insieme dei diversi scenari individua quindi le fonti di contaminazione, i percorsi di migrazione degli inquinanti e i possibili bersagli. Si riporta in figura 5.1 la rappresentazione grafica (con l'ausilio di un diagramma a blocchi) del modello concettuale.

Fra i diversi scenari possibili, il più significativo, in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area e dei contaminati presenti, è quello che prevede l'interazione delle sostanze e dei rifiuti di produzione delle attività industriali con il suolo, le acque superficiali e le acque sotterranee (scenario), così come schematizzato nella figura 5.2. In particolare si distinguono due diverse ipotesi:

1. il caso in cui la sorgente di contaminazione è dovuta alle attività dello stabilimento Ex Ecolibarna, incluso lo smaltimento in aree esterne di rifiuti speciali pericolosi (tossico-nocivi);
2. il caso in cui la sorgente di contaminazione è dovuta alle attività industriali presenti nel Sito di Interesse Nazionale estranee alle attività Ecolibarna.

Inoltre, il rinvenimento, in occasione delle indagini eseguite per conto del Servizio di Protezione Civile della Provincia di Alessandria (campagna di prelievo 1988-1999) e dell'Arpa Piemonte (a partire dal 1998), di concentrazioni di alcuni contaminanti superiori ai limiti previsti dal DM 471/99 *“anche in pozzi che, in base alle caratteristiche idrogeologiche dell'area [...], risultano a monte idrogeologico o disposti in posizione laterale rispetto allo stabilimento Ex Ecolibarna”* non consente di escludere l'ipotesi di una contaminazione di fondo non imputabile alle attività svolte all'interno del Sito di Interesse Nazionale “Serravalle Scrivia”.

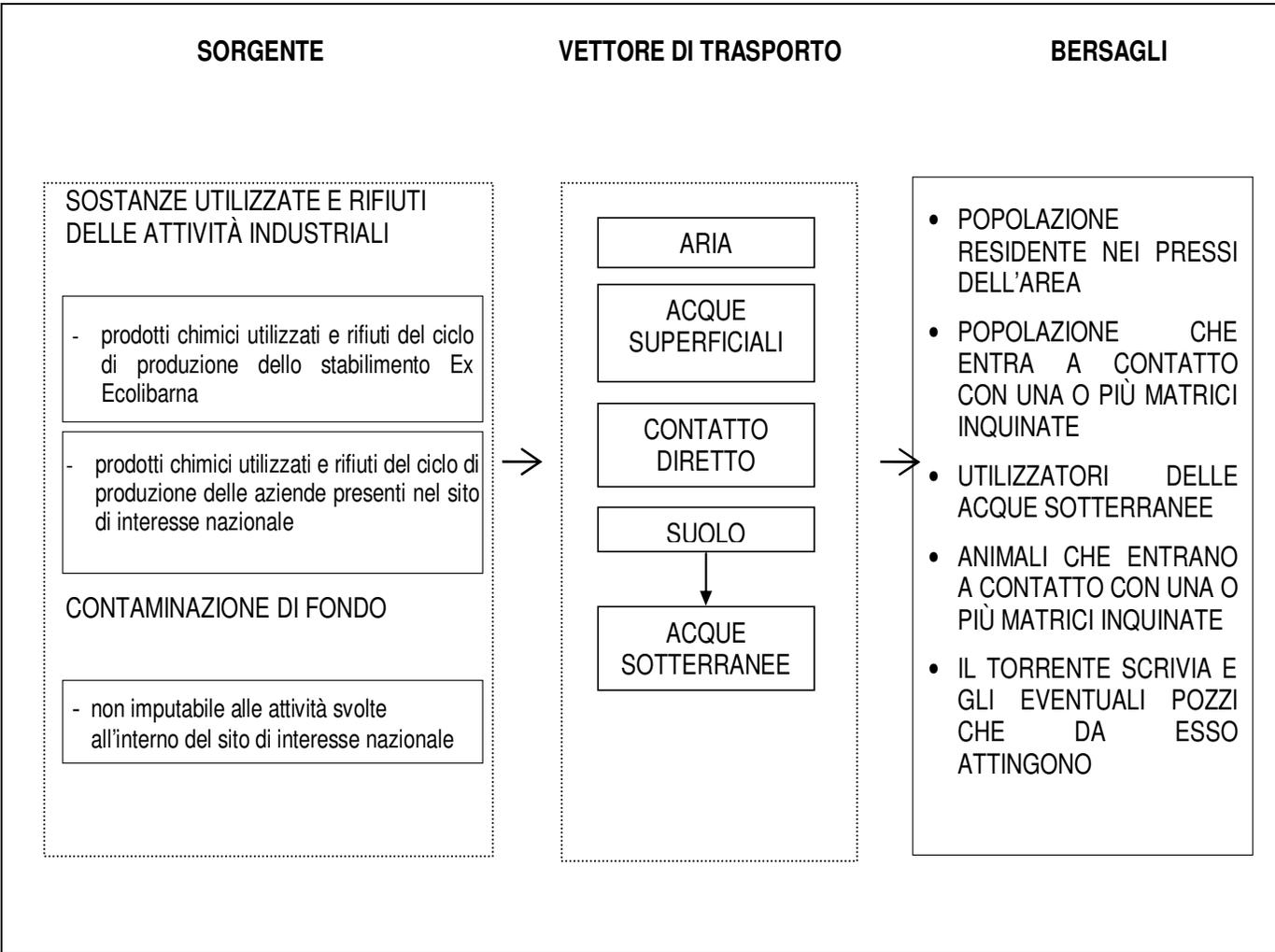


Figura 5.1 Rappresentazione grafica del modello concettuale

Politecnico di Torino – Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie (DITAG)

Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino Italia

tel: +39 011 5647696 fax: +39 011 5647699

e-mail: mariachiara.zanetti@polito.it url: www.polito.it/ricerca/dipartimenti/ditag/

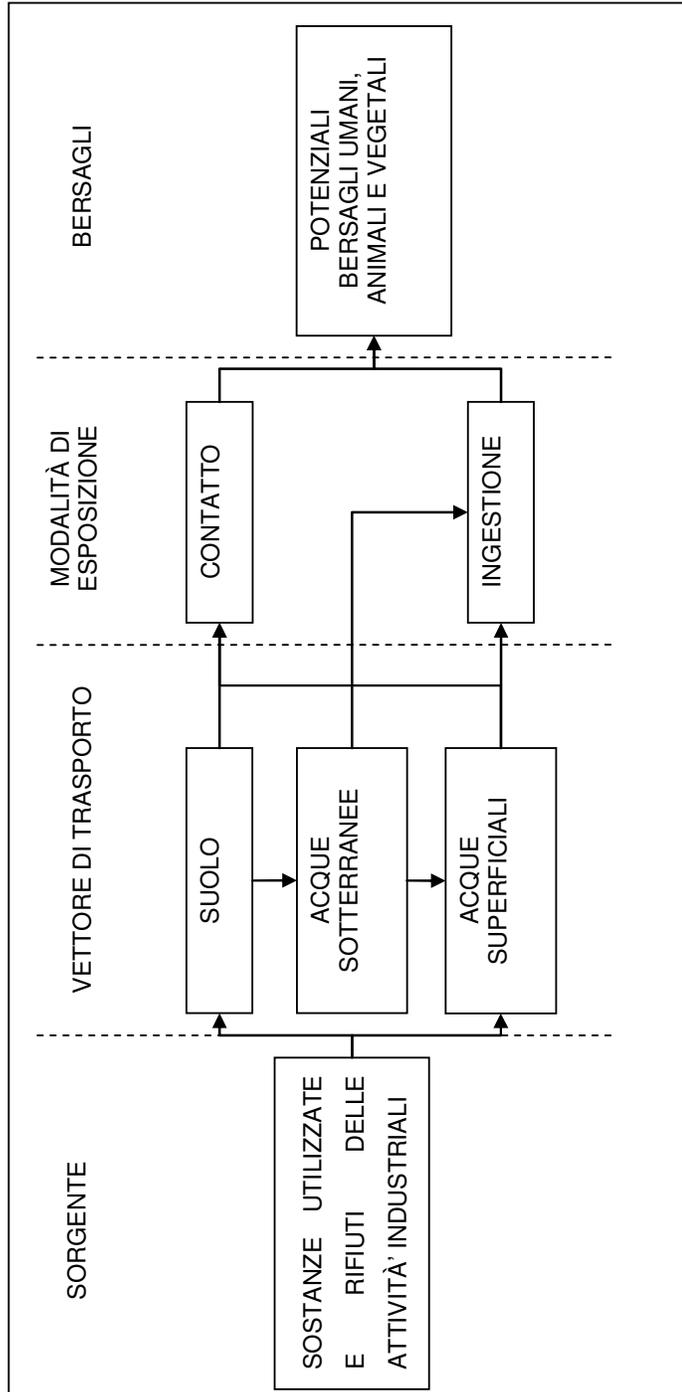


Figura 5.2: Scenario



## 5.1 Analisi scenario

Da un punto di vista delle sorgenti individuabili come fonte di inquinamento è necessario distinguere tra **sorgenti imputabili all'attività dell'Ex-Ecolibarna** e **sorgenti estranee all'attività dell'Ex-Ecolibarna** la cui esistenza può dare luogo ad una sovrapposizione degli effetti sui potenziali bersagli. A queste sorgenti può aggiungersi una contaminazione di fondo diffusa su tutto il territorio imputabile a motivi del tutto estranei all'attività dell'Ex-Ecolibarna ed a qualsiasi altra attività industriale sul territorio. Di seguito verranno analizzate in dettaglio le diverse sorgenti.

### 5.1.1 Sorgenti imputabili all'attività dell'Ex-Ecolibarna

Nell'ambito delle attività svolte presso l'Ex Ecolibarna, il trattamento di oli minerali per la produzione di oli bianchi (oli minerali raffinati), e la rigenerazione di oli minerali lubrificanti esausti tramite additivazione con acido solforico concentrato e precipitazione della parte idrocarburica catramosa (melme acide) sono senza dubbio quelle che hanno potuto determinare il maggiore impatto ambientale. Inoltre, così come riportato nel "*Piano di Caratterizzazione dell'area di stabilimento Ex Ecolibarna*", durante il periodo di attività dello stabilimento si sono verificati eventi di smaltimento di rifiuti provenienti dalle attività di stabilimento nelle acque superficiali e sversamento delle melme acide sui terreni che possono aver dato luogo alla contaminazione del suolo, delle acque superficiali e per infiltrazione delle acque sotterranee.

L'area di stabilimento è stata adoperata non solo per lo smaltimento dei rifiuti prodotti all'interno, ma anche di rifiuti provenienti da ditte esterne caratterizzati come "*rifiuti speciali e tossico-nocivi sia liquidi che solidi*" in una autorizzazione ex DPR 915/82 ottenuta nel 1983 dalla società Ecolibarna S.r.l. e successivamente revocata. I rifiuti sono stati nel tempo smaltiti in aree esterne ed interne allo stabilimento ed in particolare:

- nella discarica delle **melme acide**, nella discarica ubicata nella zona di Sud-Est e in modo localizzato in fusti, cisterne e serbatoi all'interno del sito Ex Ecolibarna (Piano di Caratterizzazione dell'area di stabilimento Ex Ecolibarna, ARPA Piemonte 2006);
- in aree esterne al sito Ex Ecolibarna, interessate da cave e discariche (Indagine della Provincia di Alessandria, 1998).

Le aree di smaltimento interne al sito Ecolibarna sono state oggetto nel 1991 di alcuni interventi di bonifica che riguardavano:

- lo smaltimento dei rifiuti stoccati in fusti, cisterne e serbatoi;



- la messa in sicurezza della discarica delle melme acide mediante incapsulamento con diaframma plastico cemento-bentonitico e successiva impermeabilizzazione superficiale per l'utilizzo di tale area superficiale come base per una discarica di tipo 2B ove collocare parte dei rifiuti estratti dalla discarica di Sud-Est;
- la bonifica della discarica di Sud-Est tramite selezione, pretrattamento e smaltimento esterno del terreno inquinato ed esecuzione di un volume confinato con sistema di impermeabilizzazione in telo HDPE su fondo in argilla e dotato di sistema di drenaggio del percolato.

Le aree di smaltimento esterne non sono invece state oggetto di interventi di bonifica, mancano informazioni complete e dettagliate dei rifiuti smaltiti e della loro origine oltre alla possibile interazione tra essi ed i bersagli dello scenario proposto tramite i vettori di trasporto individuati.

Come detto precedentemente, secondo quanto riportato nel documento “*Analisi di foto aeree multitemporali per l'individuazione di potenziali fonti di inquinamento connesse all'attività dello stabilimento Ecolibarna - Serravalle Scrivia (AL)*” redatto nel gennaio 1999 per conto del Servizio di Protezione Civile della Provincia di Alessandria alcune aree esterne allo stabilimento Ex Ecolibarna sono state oggetto di smaltimento di rifiuti provenienti dalla produzione e rifiuti provenienti da attività esterne.

In particolare una parte delle **melme acide** prodotte presso l'impianto possono essere state smaltite nella **zona D1** durante la gestione Gastaldi, mentre la restante è stata smaltita nella discarica delle melme acide interna al sito.

I **rifiuti tossici e nocivi** sono stati in gran parte interrati all'interno dell'area Ecolibarna e forse in parte smaltiti presso l'area **D3** e la cava **C1**. Anche nella fascia di terreno segnalata con la lettera **D2** potrebbero esistere modeste percentuali di prodotti tossici misti a terreno e ad altri materiali di scarto con esclusione di melme acide.

Inoltre i movimenti di terra attivi tra il 1976 e il 1980 nell'area situata ad Est di Masseria Spalangrana potrebbero in parte essere stati conferiti materiali estranei all'attività estrattiva di materiali inerti lavorati nell'adiacente impianto.

Dall'analisi di recenti foto satellitari è possibile individuare ancora attività lavorative con probabile movimentazione di terreni in tale area (fonte internet, sito <http://maps.live.com>), comunque da accertare con sopralluoghi.

## 5.1.2 Sorgenti estranee all'attività dell'Ex-Ecolibarna

Le uniche informazioni, relativamente alla tipologia di attività svolta presso le aziende presenti nel Sito di Interesse Nazionale, riguardano la ditta D'Amore Tubi S.r.l. (dai dati Catastali) oggi D'Amore e Lunardi S.p.a. (dal sito internet [www.damorelunardi.it](http://www.damorelunardi.it)) che si occupa della produzione di tubazioni in acciaio saldati e senza saldatura e del



rivestimento protettivo interno ed esterno posto a protezione del tubo.

Da dati ricavati da fonti catastali vi sono altre due ditte definite insalubri insistenti sul territorio, così come mostrato in figura 4.2.1 le cui attività potrebbero essere sorgenti di inquinamento, ma delle quali si hanno poche informazioni.

Le ditte in questione sono la “Eurologistica – deposito merci” e la “Nuova Elettrofer S.p.a. – produzione lamierini magnetici”, ambedue insistenti sul territorio del sito di interesse nazionale.

Vista la posizione relativa al sito di interesse nazionale, sarebbe necessario ricavare informazioni anche dall'attività della ditta “Libarna Carrelli” ubicata al di fuori del sito, ma in posizione di possibile monte ideologico.

Pertanto, nel corso del Piano di Investigazione, sarà necessario effettuare un censimento delle attività presenti nel sito estranee ad Ex Ecolibarna evidenziando il tipo di sostanze utilizzate nella produzione, le classi di rifiuto prodotto (mediante i Codici C.E.R.) ed il destino degli stessi (luogo di smaltimento).

## **5.2 Vettore di trasporto dei contaminanti presenti nelle sostanze utilizzate nei cicli di produzione e nei rifiuti**

Lo scenario, che prevede l'interazione delle fonti di contaminazione costituite dalle sostanze utilizzate nel ciclo di produzione e dai rifiuti prodotti dallo stabilimento Ex Ecolibarna e non con le acque sotterranee, rappresenta un potenziale pericolo per i bersagli umani ed animali. Le acque meteoriche possono infatti percolare liberamente nel terreno con il rischio di dilavare le eventuali sostanze contaminanti presenti, per poi raggiungere la falda e quindi i corpi idrici superficiali (Rio Negraro e Torrente Scrvia). L'analisi delle caratteristiche idrogeologiche dell'area evidenzia una natura permeabile dei terreni caratterizzanti il sito (alluvioni post-glaciali) e pertanto un rischio di inquinamento della falda elevato. In tale senso si evidenzia a fine anni '60 nel periodo di attività dell'impianto il rinvenimento di contaminazione delle acque superficiali a seguito di infiltrazioni di liquame melmoso nei terreni (Piano di Caratterizzazione Arpa Piemonte, 2006).

L'ipotesi di tale vettore di trasporto non può essere esclusa nemmeno dopo la realizzazione, nell'ambito degli interventi di bonifica eseguiti dalla ditta Castalia S.p.A., di un diaframma plastico cemento-bentonitico ammorsato nelle argille per l'incapsulamento della discarica delle melme acide. Infatti le indagini eseguite nel marzo 1999 mediante analisi tomografica hanno evidenziato, lungo il profilo in direzione S-W/N-E, “qualche variazione laterale” del profilo delle argille ed una “ridotta resistività” dell'opera di contenimento suffragando l'ipotesi di un cedimento del diaframma plastico o di locali variazioni del substrato argilloso.

Inoltre dalle informazioni riportate nello studio condotto per conto del Servizio di Protezione Civile della Provincia di Alessandria “Analisi di foto aeree multitemporali per



*l'individuazione di potenziali fonti di inquinamento connesse all'attività dello stabilimento ecolibarna - Serravalle Scrivia (AL)* si deduce che, al fine di creare una barriera lungo i confini orientale e meridionale dello stabilimento, è necessario verificare le caratteristiche del diaframma esistente, completarlo delle porzioni mancanti o sostituirlo con una nuova opera meglio dimensionata alle esigenze del caso.

Come documentato nel "*Piano di Caratterizzazione dell'area interna allo stabilimento Ex Ecolibarna*", i rifiuti prodotti presso l'impianto sono stati anche smaltiti direttamente nelle acque superficiali del Rio Negraro, affluente del Torrente Scrivia, dando luogo ad una contaminazione dei corpi idrici superficiali ed in particolare del torrente stesso.

In riferimento allo scenario di contaminazione, dovuto allo smaltimento di rifiuti delle attività dell'Ex Ecolibarna in aree esterne allo stabilimento, e allo schema idrogeologico si ipotizzano i seguenti vettori di trasporto:

- D1** l'area di smaltimento, situata in posizione depressa rispetto al piano campagna circostante ma a quota più elevata rispetto a quella della falda, risulta soggetta solamente alla eventuale percolazione di acque meteoriche;
- C1** l'area di smaltimento, la cui base è probabilmente ad una quota inferiore rispetto alla quota della superficie freatica, risulta essere a contatto con la falda acquifera;
- D3** l'area di smaltimento, la cui base è probabilmente ad una quota inferiore rispetto alla quota della superficie freatica, risulta essere a contatto con la falda acquifera;

Nell'ipotesi di contaminazione causata da sostanze utilizzate nei cicli produttivi e rifiuti delle attività industriali estranee allo stabilimento Ex Ecolibarna il vettore di trasporto è individuato in primo luogo nella percolazione delle acque meteoriche, eventualmente entrate in contatto con il rifiuto stoccato, attraverso il suolo sino alla falda sottostante ed infine al Torrente Scrivia.

Pertanto in tutte le ipotesi esaminate le caratteristiche del terreno e la stratigrafia della porzione di territorio esaminata influenzano significativamente il trasporto degli inquinanti verso i comparti ambientali.

L'entità delle interazioni tra le acque meteoriche e di falda ed i potenziali contaminati presenti nell'area dovrà comunque essere meglio definita nel corso del piano di investigazione, in funzione della distribuzione dei contaminati stessi, informazione non disponibile alla data del presente lavoro.

### **5.3 Bersagli della contaminazione**

Sulla base del modello concettuale preliminare del sito, i ricettori finali di un'eventuale contaminazione dei diversi comparti ambientali sono:



- la popolazione residente nei pressi dell'area;
- gli utilizzatori delle acque sotterranee;
- la popolazione che entra a contatto con una o più matrici inquinate;
- gli animali che entrano a contatto con una o più matrici inquinate;
- il torrente Scrivia e i pozzi che attingono da esso.

Il rischio che i bersagli entrino in contatto con le sostanze inquinanti è funzione di diversi fattori, fra i quali: l'uso del suolo, la presenza di pozzi di captazione delle acque sotterranee, la distanza dal centro abitato più vicino, la distanza da aree protette, la distanza da infrastrutture viarie. Relativamente ai suddetti fattori, sulla base della documentazione raccolta si sono ottenute le seguenti informazioni:

- l'area oggetto di indagini è in parte utilizzata per attività agricole ed in parte per attività industriali le cui aree di pertinenza sono state individuate mediante una mappatura catastale risalente al febbraio 2003;
- la frazione di Fabbricone di Serravalle Scrivia è inclusa nel perimetro del Sito di Interesse Nazionale "Serravalle Scrivia";
- nel sito in esame, ed in particolare nella frazione Fabbricone, insistono diversi pozzi per i quali esiste il divieto di utilizzo a scopo idropotabile (Ordinanza 21/4919 del 19/04/1999 del Comune di Serravalle Scrivia e Ordinanza 12/06/2000 del Responsabile del Servizio Ecologia del Comune di Serravalle Scrivia);
- nelle aree limitrofe al Sito di Interesse Nazionale "Serravalle Scrivia" insistono diversi pozzi utilizzati per scopi idropotabili (Comuni di Novi Ligure, Cassano, Spinola, Villavernia, Tortona, Castelnuovo Scrivia, Alzano Scrivia e Molino de Torti) che adescano nel subalveo del Torrente Scrivia a valle del sito Ecolibarna;
- il Sito di interesse Nazionale è attraversato dal Rio Negraro, affluente del Torrente Scrivia;
- perimetralmente al Sito di Interesse Nazionale lungo il confine Est scorre il Torrente Scrivia la cui ansa rientra in parte all'interno del perimetro stesso; Il Torrente risulta drenare localmente l'acquifero;
- il sito di interesse è attraversato dall'autostrada A7.



## 6. PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI

Il Piano della caratterizzazione prevede la predisposizione del piano di indagini ambientali secondo quanto riportato al paragrafo 1.2.

Per la programmazione del piano di indagini ambientali si è proceduto, suddividendo in maniera regolare l'area da investigare, attraverso l'ubicazione sistematica dei punti di sondaggio. In particolare per l'ubicazione dei sondaggi si sono considerate in modo differente le diverse aree facenti parte del sito di interesse nazionale a seconda che siano ad uso agricolo-urbano o ad uso industriale; inoltre è stata adottata una terza opzione consistente nel considerare le aree contermini agli insediamenti industriali per una fascia di 100 m come zone intermedie per le quali utilizzare una maglia più fitta di piezometri rispetto alle zone agricole-urbane. I criteri utilizzati sono i seguenti (vedi documento Ministero dell'Ambiente):

- zone ad uso industriale: sondaggi con maglia 50x50 metri;
- zone ad uso agricolo-urbano: sondaggi con maglia 200x200 metri;
- zone intermedie: sondaggi con maglia 100x100 metri.

I punti di sondaggio sono stati collocati in corrispondenza dei nodi delle griglie stesse. Inoltre sono stati aggiunti dei sondaggi nelle aree agricole al fine di ottimizzare la caratterizzazione geologica del sito (andamento e profondità della formazione gessoso – solfifera) secondo quanto suggerito da ARPA Piemonte nel Comitato Tecnico del 19/11/2007. Sono stati pertanto previsti 183 punti di sondaggio (Allegato 2) così distribuiti:

- zone ad uso industriale: 143 sondaggi;
- zone ad uso agricolo-urbano: 22 sondaggi;
- zone intermedie: 18 sondaggi.

Va ricordato che il numero e l'ubicazione dei sondaggi forniscono solamente un'indicazione di massima delle perforazioni da eseguire; sarà necessario in seguito effettuare dei sopralluoghi per verificare l'effettiva fattibilità degli stessi considerando le caratteristiche del territorio.

Realizzati i sondaggi, si dovrà procedere al rilievo plano-altimetrico dei punti di perforazione al fine di determinarne l'esatta ubicazione e la quota.



Per quanto riguarda le profondità dei sondaggi sarà necessario tenere in conto l'esistenza di un limite geologico sepolto tra la formazione gessoso-solfifera e quella delle marne di Sant'Agata. Dalle prime indagini eseguite all'interno del sito ex-Ecolibarna è stato messo in evidenza l'andamento SW-NE della stessa all'incirca lungo l'alveo del Rio Negraro; ipotizzando una certa continuità geologica anche oltre i confini del sito, si può considerare il Rio Negraro come limite tra i due sistemi geologici. Per questo motivo i sondaggi previsti alla sinistra idrografica del rio (quindi presumibilmente sulla formazione gessoso-solfifera) dovranno andare ad intercettare il tetto delle marne per indagare l'acquifero profondo (profondità presunta: almeno 50 m); i sondaggi in destra idrografica del rio (presumibilmente sulle marne) potranno essere meno profondi (12 – 15 m).

La correlazione spaziale dei dati stratigrafici verrà supportata dai risultati di indagini geofisiche, indagini da realizzare prevalentemente nelle aree ad uso agricolo, dove gli spazi a disposizione consentono la realizzazione di stendimenti di tomografia elettrica e sismica di adeguata lunghezza, in rapporto alle profondità di indagine richieste (fino a 50 metri).

Si dovranno inoltre predisporre almeno tre sondaggi a profondità elevata, ubicati in zone strategiche, anche alla destra idrografica del Rio Negraro, sulle marne, per avere maggiori informazioni sulla stratigrafia del suolo.

Vista la vastità dell'area interessata dalle indagini, si prevede di attrezzare a piezometri circa un terzo dei sondaggi totali previsti (61), distribuiti spazialmente in modo omogeneo (vedi Allegato 2) al fine di indagare capillarmente le condizioni della falda superficiale e profonda.

Data la presenza del Rio Negraro come possibile vettore dell'inquinamento, sarà necessario prevedere nelle zone limitrofe allo stesso e per tutto il percorso del rio una serie di sondaggi attrezzati a piezometro per la captazione delle acque superficiali in modo da capire se e come i meccanismi di trasporto del rio possano andare ad interagire con le falde stesse.

La disposizione dei piezometri è stata effettuata in maniera da intercettare le acque sotterranee sia a monte che a valle del sito in senso idrogeologico. L'esame dei livelli piezometrici registrati nei sondaggi permetterà di verificare la direzione locale del flusso. Tale disposizione è giustificata dalla necessità di individuare, attraverso l'esame della qualità dell'acqua di falda a monte dell'area, l'eventuale contaminazione di fondo. Inoltre si prevede di prelevare dei campioni di acque sotterranee dai pozzi già esistenti, sia quelli che insistono sul territorio del sito di interesse nazionale, sia quelli presenti al di fuori dello stesso nei quali siano stati trovati inquinanti al di sopra dei limiti di legge ai sensi del D.Lgs 152/06, come riportato nel paragrafo 4.1.

Si riportano nei paragrafi successivi le specifiche tecniche relative alle procedure di campionamento, alle misure di campo, alle modalità di identificazione, conservazione e trasporto dei campioni e alle metodiche analitiche.



Tali specifiche tecniche una volta approvate dalle Autorità Competenti costituiranno il protocollo applicabile per la caratterizzazione del sito.

Sulla base dei risultati del piano di indagini si potrà procedere, se ritenuto necessario, alla predisposizione di indagini integrative mirate alla migliore definizione del Modello Concettuale Definitivo del sito. Per indagini integrative si intendono tutte le indagini mirate alla definizione dei parametri sito specifici necessari per l'applicazione dell'analisi di rischio che non sia stato possibile ottenere con le indagini iniziali.

Tutte le indagini integrative proposte saranno dettagliatamente descritte e motivate in un documento tecnico che sarà presentato dal Proponente, prima dell'inizio dei lavori, alla Autorità Competenti, per eventuali prescrizioni.

## **6.1 Indagini di campo previste sui terreni**

Per le indagini sui terreni si prevede di effettuare centottantatré sondaggi con perforazione a carotaggio continuo. Il carotaggio dovrà essere effettuato ad andamento verticale, con metodi di perforazione a secco senza fluido di perforazione, usando un carotiere di diametro idoneo a prelevare campioni indisturbati ed evitando fenomeni di surriscaldamento. Da un punto di vista della profondità da raggiungere con i sondaggi si distinguono due casi:

*1 – sondaggi su formazione gessoso-solfifera (sinistra idrografica Rio Negraro):* profondità variabile a seconda della potenza della formazione gessoso-solfifera, necessità di andare ad intercettare il tetto delle marne per avere informazioni sulla stratigrafia di tutta la formazione. Si prevede di attrezzare a piezometri circa un terzo di tutti i sondaggi ubicati sulla formazione gessoso-solfifera localizzando le finestre in modo da captare la venuta d'acqua più importante riscontrata durante la fase di perforazione; nel caso in cui durante la perforazione di un sondaggio da attrezzare a piezometro si riscontri sia la presenza dell'acquifero superficiale che di quello profondo si realizzerà una doppia perforazione al fine di realizzare il campionamento indipendente dei due acquiferi.

*Marne di Sant'Agata (destra idrografica Rio Negraro):* per i sondaggi da attrezzare a piezometri la profondità da raggiungere è pari a 12 m (due metri più profondo dell'inizio del

*2 – sondaggi su formazione mar substrato argilloso).* Per i sondaggi da non attrezzare a piezometri la profondità da raggiungere è quella del livello di falda (sulla base delle informazioni raccolte si ipotizza che il livello della falda si trovi a circa 7 m dal piano di campagna). Il numero di sondaggi da attrezzare a piezometro rimane sempre circa un terzo del totale dei sondaggi eseguiti.



Per le perforazioni che non verranno attrezzate a piezometri, il sondaggio deve essere arrestato qualora alla profondità venga rinvenuta la presenza di acqua di falda, ad eccezione dei casi in cui si registri la presenza di rifiuti nella zona satura.

La caratterizzazione geofisica del sottosuolo, per la elaborazione del modello geologico-idrologico a supporto delle indagini geognostiche, dovrà prevedere:

- la realizzazione di 6-8 tomografie elettriche di resistività con stendimenti di lunghezza di circa 250-300 metri e l'utilizzo di 72 elettrodi;
- l'esecuzione di 2-3 tomografie sismiche a rifrazione con stendimenti di 250 m e l'utilizzo di almeno 48 punti di registrazione per ciascun punto di scoppio; il numero dei punti di scoppio dovrà essere non inferiore a 24;
- carotaggi elettromagnetici in foro per la caratterizzazione di dettaglio dei livelli acquiferi produttivi.

I rilievi geofisici saranno prevalentemente ubicati nelle aree ad uso agricolo, dove le indagini dirette mediante perforazione hanno una maglia più larga, e quindi risulta maggiore l'incertezza nella correlazione spaziale dei dati stratigrafici.

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento del suolo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio dovranno essere documentate con verbali quotidiani.

In particolare per quanto attiene le attività di campo relative alla matrice suolo verrà redatta una "*Relazione giornaliera di attività-terreni*" che conterrà: Enti presenti oltre alla ditta esecutrice, descrizione dei materiali e delle principali attrezzature utilizzate, denominazione e profondità sondaggio, profondità battuta, campioni per archivio, campioni per analisi, n. cassette catalogatrici, modalità di campionamento, note sul campionamento, note su eventi imprevisti o accidentali verificatesi, etc.

Le carote estratte verranno identificate, fotografate, descritte per la ricostruzione della successione litostratigrafia ed infine conservate in opportune cassette catalogatrici.

Dal materiale estratto dai sondaggi realizzati dovranno essere formati:

- un campione da 0 a 1 metro dal piano campagna;
- un campione in 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- un campione in 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti;
- ulteriori campioni, anche in corrispondenza della zona satura, in presenza di evidenze visive e/o organolettiche di contaminazione. I campioni relativi a particolari evidenze o anomalie dovranno essere formati per spessori superiori



ai 50 cm. Il sondaggio andrà ulteriormente approfondito qualora a fondo foro si rilevasse contaminazione.

Dai campioni estratti deve essere scartata la frazione maggiore di 2 cm.

Ogni campione verrà conservato in opportuni contenitori con etichetta indicante:

- sito di indagine;
- numero o sigla identificativa del sondaggio;
- data e ora di prelievo;
- numero progressivo del campione;
- quota di prelievo.

Ogni campione verrà suddiviso in due aliquote, una per l'analisi e una per archivio a disposizione dell'ente di controllo.

L'eventuale terza aliquota, quando richiesta, sarà confezionata in contraddittorio solo alla presenza dell'ente di controllo, sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo. La copia di archivio verrà conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'ente di controllo preposto ed alla approvazione degli elaborati.

Sui campioni di terreno si prevede di effettuare le determinazioni analitiche riportate in Tabella 6.1.1.

## **6.2 Indagini di campo previste sulle acque di falda**

Per indagare la qualità delle acque di falda si procederà attrezzando a piezometro 61 dei sondaggi previsti. Inoltre si prevede di prelevare campioni di acque da 22 pozzi già esistenti, 14 presenti nel sito e gli altri 8 presenti sul territorio circostante e presso i quali sono stati ravvisati superamenti dei limiti di legge nella campagna d'indagini eseguita da Arpa Piemonte nell'anno 2006.

Presumendo, in linea generale, la presenza di falda a ridotta profondità, sostenuta dal substrato di argille, con una direzione prevalente di flusso della falda che va da ovest a est la disposizione dei piezometri è stata effettuata in maniera da intercettare le acque sotterranee sia a monte che a valle del sito in senso idrogeologico.

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento delle acque sotterranee, lo spurgo, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio dovranno essere documentate con verbali quotidiani.



In particolare per quanto attiene le attività di campo relative alla matrice acque sotterranee verrà redatta una “*Relazione giornaliera di attività-acque*” che conterrà: Enti presenti oltre alla ditta esecutrice, descrizione delle principali attrezzature utilizzate (pompe sommerse, strumenti per misure di campo, etc), verifica e campionamento piezometri (identificativo piezometro, presenza di liquido, soggiacenza, campioni prelevati, valori misurati di pH, temperatura e conducibilità), spurgo, note sul campionamento e sulle attività svolte, note su eventi imprevisti o accidentali verificatesi, etc.

Ogni piezometro verrà contrassegnato con apposita etichetta riportante la quota altimetrica ed il codice identificativo.

Realizzati i piezometri e misurati i livelli della superficie piezometrica, sarà possibile verificare la zona di monte e di valle, in senso idrogeologico, rispetto all'area in esame, al fine di individuare l'eventuale interazione del flusso con l'area in esame. Saranno effettuate due campagne piezometriche in tempi diversi con la realizzazione di carte piezometriche di dettaglio. La distribuzione dei contaminanti permetterà di verificare un potenziale fenomeno di contaminazione permettendo una migliore definizione del modello concettuale.

Da ciascun piezometro si prevede di prelevare un campione ottenuto previo spurgo di un quantitativo d'acqua pari a 3-5 volte il volume della colonna d'acqua presente nel piezometro con portate non superiori a 0,1 – 0,5 l/min (“basso flusso”) o mediante bailer.

Qualora fosse rinvenuto nei piezometri del prodotto surnatante in fase libera, occorrerà provvedere ad un campionamento selettivo del prodotto e alla successiva caratterizzazione dello stesso.

Su ciascun campione prelevato verrà apposta un'etichetta con le seguenti indicazioni:

- sito di indagine;
- numero o sigla identificativa del piezometro;
- data e ora del prelievo;
- numero progressivo del campione;
- eventuale quota del prelievo.

Ogni campione verrà suddiviso in due aliquote, una per l'analisi e una per archivio a disposizione dell'ente di controllo.

L'eventuale terza aliquota, quando richiesta, sarà confezionata in contraddittorio solo alla presenza dell'ente di controllo, sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo. La copia di archivio verrà conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'ente di controllo preposto.



Saranno condotte due campagne di prelievo delle acque sotterranee, sia dell'acquifero superficiale che dell'acquifero profondo. Si preleveranno inoltre almeno due campioni di acqua dal rio Negraro.

Su tutti i campioni di acqua di falda si prevede di effettuare le determinazioni analitiche riportate in Tabella 6.1.1 colonna A, individuate in funzione dei superamenti rispetto alle concentrazioni limite, osservati negli studi condotti in precedenza (Arpa Piemonte 2006). Inoltre su almeno il 30% dei campioni di acqua di falda, scelti in modo casuale, si prevede di effettuare le determinazioni analitiche riportate in Tabella 6.1.1 colonna B.

### 6.3 Analisi chimica dei terreni e delle acque

Le determinazioni analitiche previste per i campioni di suolo e di acque sotterranee sono riportate nella Tabella 6.1.1. In particolare tutti i campioni di acque sotterranee dovranno essere sottoposti alle determinazioni analitiche riportate in Tabella 6.1.1 colonna A. Inoltre, almeno il 30% dei campioni di acque, scelti in modo casuale, dovranno essere sottoposti alle determinazioni analitiche riportate in Tabella 6.1.1 colonna B. Circa il 10% dei campioni di suolo, in presenza di evidenze di contaminazione, dovranno essere sottoposti alle determinazioni analitiche aggiuntive di IPA, PCB e diossine.

Gli analiti ricercati potranno essere ampliati in funzione delle risultanze del Piano di Caratterizzazione o di qualsiasi altra necessità evidenziata dall'esecuzione delle indagini predette.

Per ogni sondaggio dovranno essere analizzati tre campioni di suolo per un totale di circa 550 campioni; il numero di campioni di suolo da indagare potrebbe aumentare in presenza di evidenze visive e/o organolettiche di contaminazione. Analogamente il numero di campioni liquidi potrebbe aumentare qualora venisse rinvenuta nei piezometri la presenza di prodotto surnatante in fase libera.

Per i terreni, le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

N.	Parametro	Acque sotterranee		Suolo
		A (tutti i campioni)	B (30% dei campioni)	
1	Ammoniaca		X	
2	Nitrati		X	
3	Nitriti		X	
4	Solfati	X	X	X



N.	Parametro	Acque sotterranee		Suolo
		A (tutti i campioni)	B (30% dei campioni)	
5	Cloruri	X	X	
6	Cianuri		X	X
7	Fluoruri		X	X
8	Al	X	X	X
9	Cd	X	X	X
10	Cr totale	X	X	X
11	Fe	X	X	X
12	Mn	X	X	X
13	Cr VI	X	X	X
14	Hg	X	X	X
15	Ni	X	X	X
16	Pb	X	X	X
17	Cu	X	X	x
18	Zn	X	X	X
19	Benzene	X	X	X
20	Etilbenzene	X	X	X
21	Stirene		X	X
22	Toluene	X	X	X
23	Para-Xilene	X	X	X
24	Policiclici aromatici	X	X	
25	Alifatici clorurati cancerogeni	X	X	X
26	Alifatici clorurati non cancerogeni	X	X	X
27	Nitrobenzeni		X	X
28	Clorobenzeni	X	X	x
29	Fenoli		X	X
30	Clorofenoli		X	X
31	Ammine aromatiche		X	X
32	Fitofarmaci	X	X	X
33	Diossine		X	
34	PCB		X	
35	Cloroformio	X	X	X
36	Idrocarburi totali	X	X	X
37	Tensioattivi anionici	X	X	
38	Tensioattivi non ionici	X	X	

Tabella 6.1.1



## 7. CONCLUSIONI

A conclusione delle attività previste dalle varie fasi del piano della caratterizzazione è possibile tracciare un quadro finale di sintesi della presunta condizione ambientale del sito e del potenziale rischio di contaminazione dei vari comparti ambientali dovuto alla possibile migrazione delle sostanze inquinanti.

La consultazione della documentazione acquisita, l'attività di ricognizione e di mappatura e lo studio delle potenziali fonti di contaminazione hanno permesso di accertare la presenza di alcune sostanze pericolose (varie sostanze chimiche delle quali alcune non ancora identificate derivanti dalle attività industriali) e di sviluppare il modello concettuale preliminare del sito. Lo scenario ritenuto potenzialmente pericoloso comprende quello che prevede l'interazione delle sostanze e dei rifiuti di produzione delle attività industriali con il suolo, le acque superficiali e le acque sotterranee.

Nell'ipotesi di contaminazione causata da sostanze utilizzate nei cicli produttivi e rifiuti delle attività industriali il vettore di trasporto è individuato in primo luogo nella percolazione delle acque meteoriche, entrate in contatto con il rifiuto stoccato, attraverso il suolo sino alla falda sottostante ed infine al Torrente Scrivia.

L'entità delle interazioni tra le acque meteoriche e di falda ed i potenziali contaminanti presenti nell'area dovrà comunque essere meglio definita nel corso del piano di investigazione, in funzione della distribuzione dei contaminanti stessi, informazione non disponibile alla data del presente lavoro.

Per quanto attiene alle sorgenti di contaminazione occorre procedere al censimento delle attività presenti nel sito estranee ad Ex Ecolibarna e dei cicli produttivi delle stesse evidenziando il tipo di sostanze utilizzate nella produzione, le classi di rifiuto prodotto (mediante i Codici C.E.R.) ed il destino degli stessi (luogo di smaltimento).

INQUINANTE	u.m.	xxx Sx 5x*	xxx Sx 6x	xxx Sx 8x	xxC PZ 14	xxx PZ 10	xxx PZ 13	xxx PZ 14	xxx PZ 15	xxx PZ 16	xxx PZ 17	xxx PZ 19	xxx PZ 1p	xxx PZ 20	xxx PZ 21	xxx PZ 24
diclorometano	µg/l															
1,1 dicloroetilene	µg/l					2,80E-01			1,30E-01					1,90E-01		
PCBs totali	µg/l					4,20E-02										
tetracloruro di carbonio	µg/l		8,50E-01					9,70E-01		6,10E-01						5,20E-01
tetracloroetilene	µg/l	5,50E+00		3,60E+00					1,40E+02					1,10E+02	4,20E+01	
triclorometano	µg/l	1,80E+00	2,30E-01	3,60E+00					8,50E-01					9,70E-01	8,50E-01	
Σ Organoalogenati	µg/l								1,40E+02					1,10E+02	4,50E+01	
benzo [a] pirene	µg/l															
benzo [ghi] pirene	µg/l												1,20E-02			
dibenzo[a,h]antracene	µg/l															
1,2-dicloropropano	µg/l	3,20E-01	1,30E+00	2,20E-01										2,40E-01		
alaclor	µg/l			2,00E-01										1,00E-01		
dieldrin	µg/l															
tricloroetilene	µg/l														1,80E+00	
esaclorobenzene	µg/l		2,20E-02													
manganese	µg/l		2,00E+02		4,20E+02											
nicel	µg/l				5,20E+01											
Solfati	µg/l				3,80E+02											

INQUINANTE	u.m.	xxx PZ 25	xxx PZ 26	xxx PZ 27	xxx PZ 28	xxx PZ 29	xxx PZ 1x	xxx PZ 2x	xxx PZ 3x	xxx PZ 4x	xxx PZ 6x	xxx PZ 7x	xxx PZ 9x	EST PZ 21	EST PZ 23
diclorometano	µg/l		1,60E-01							1,90E-01				5,00E-01	5,30E-01
1,1 dicloroetilene	µg/l											5,90E-02			
PCBs totali	µg/l														
tetracloruro di carbonio	µg/l	2,50E+01													
tetracloroetilene	µg/l							1,70E+01				4,60E+01			
triclorometano	µg/l							6,80E-01	3,60E-01		2,50E-01	9,10E-01			
Σ Organoalogenati	µg/l							1,90E+01				4,90E+01			
benzo [a] pirene	µg/l				1,00E-02										
benzo [ghi] pirene	µg/l				1,20E-02			1,10E-02			1,50E-02				
dibenzo[a,h]antracene	µg/l				1,10E-02										
1,2-dicloropropano	µg/l											1,50E-01			
alaclor	µg/l							1,40E-01				1,10E-01			
dieldrin	µg/l											7,30E-02			
tricloroetilene	µg/l											1,50E+00			
esaclorobenzene	µg/l				1,60E-02										
manganese	µg/l														
nicel	µg/l														
Solfati	µg/l														

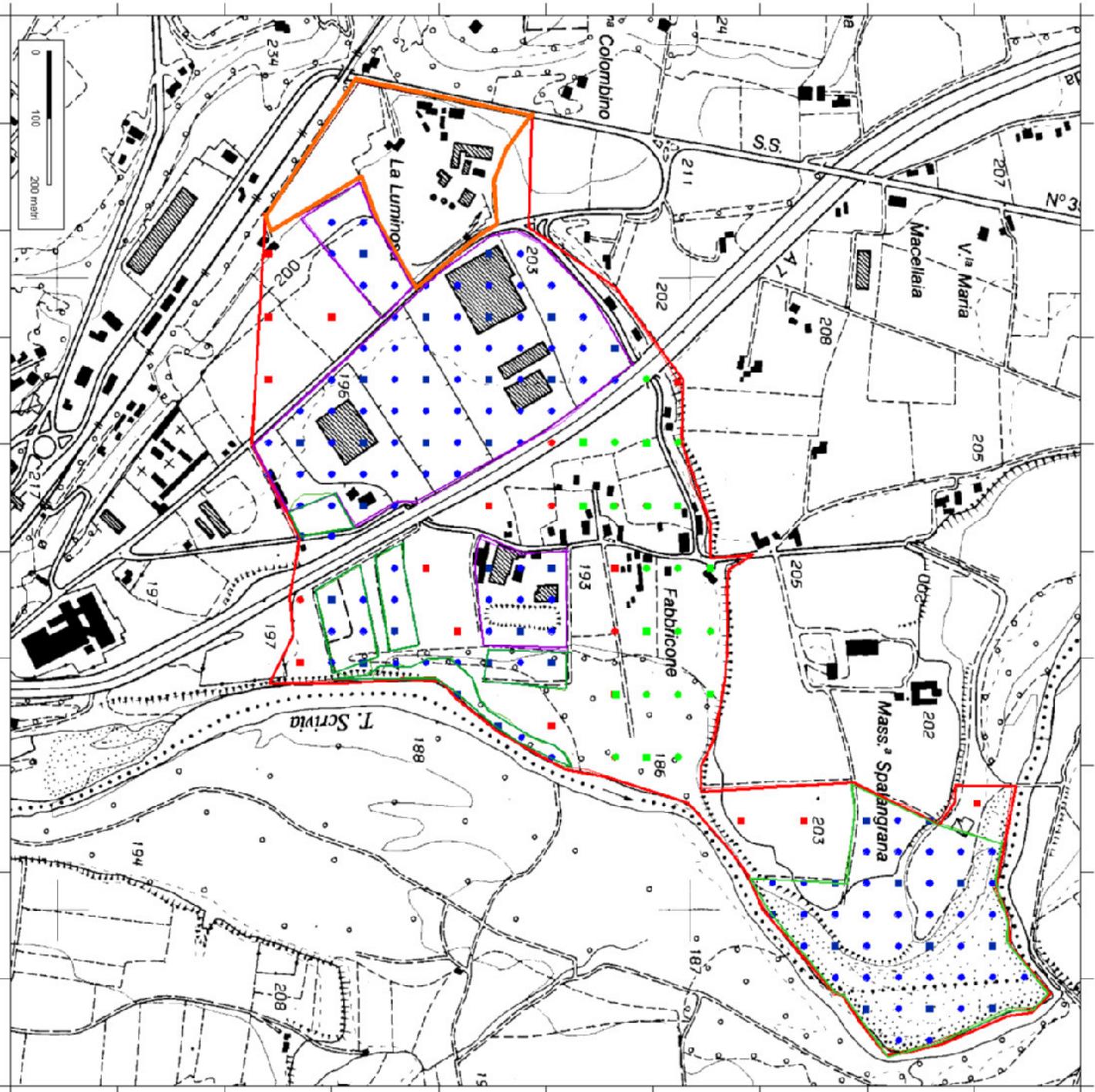
Tutti i dati proposti si riferiscono a misure eseguite nell'anno 2006 da Arpa Piemonte tranne dati pozzo xxx Sx 5x risalenti al 2005

\* dati anno 2005

- Pozzi senza superamenti limiti di legge
- Pozzi con superamenti limiti di legge

 <b>POLITECNICO DI TORINO</b> Dip. Ing. Territorio Ambiente e Geotecnologie
STABILIMENTO EX-ECOLIBARNA - Serravalle Scrivia (AL)
Data indagine: 2006 - Arpa Piemonte
<b>ALLEGATO 1</b>
Elenco dei pozzi esterni all'area Ex-Ecolibarna e degli inquinanti rilevati al di sopra dei limiti di legge ai sensi del D.lgs 152/2006





**LEGENDA**

-  Sito di Interesse Nazionale di Serravalle Scrivia e Stazzano (AL)  
Perimetrazione proposta dalla Regione Piemonte
-  Area sito ex-Eccolbarra
-  Aree industriali
-  Aree utilizzate come cave e discariche
-  Sondaggi aree industriali maglia 50x50 metri
-  Sondaggi aree intermedie maglia 100x100 metri
-  Sondaggi aree agricole-urbane maglia 200x200 metri
-  Piezometri aree industriali maglia 50x50 metri
-  Piezometri aree intermedie maglia 100x100 metri
-  Piezometri aree agricole-urbane maglia 200x200 metri



 <b>POLITECNICO DI TORINO</b> Dip. Ing. Territorio Ambiente e Geodermologie
Stabilimento ex-Eccolbarra - Serravalle Scrivia (AL)
<b>ALLEGATO 2</b>
Vista aerea sito di interesse nazionale ed ubicazione piezometri e sondaggi esterni