

**BONIFICA DELL'AREA PRESSO STRADA PER  
ASIGLIANO N°6/8 - VERCELLI**

**PROGETTO PRELIMINARE**

(D.M. 471/99)

Redatto dal Gruppo di Lavoro



Dott. Mirca Guerra (Chimico Industriale)

Dott. Massimo Capacci (Chimico Industriale)

Dott. Michele Gallini (Geologo)

*Mirca Guerra*  
*Massimo Capacci*  
*Michele Gallini*

## INDICE

<b>1</b>	<b><i>PREMESSA</i></b> .....	<b>4</b>
1.1	Inquadramento dell'area oggetto del presente Progetto Preliminare .....	4
<b>2.</b>	<b><i>ANALISI DEI LIVELLI DI INQUINAMENTO</i></b> .....	<b>5</b>
2.1	Risultati ottenuti dall'investigazione iniziale nelle aree esterne al sito.....	5
2.2	Risultati ottenuti dall'investigazione iniziale e dagli accertamenti successivi effettuati all'interno del sito. ....	5
2.3	Livelli di contaminazione riscontrati sull'area: stima dei volumi delle scorie.....	7
<b>3.</b>	<b><i>ANALISI DELLE TECNOLOGIE ADOTTABILI PER LA BONIFICA O LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE</i></b> .....	<b>10</b>
3.1	Obiettivi generali degli interventi di bonifica, ripristino ambientale, messa in sicurezza .....	10
3.2.	Modello Concettuale Definitivo del Sito .....	10
3.3	Individuazione delle tecnologie potenzialmente applicabili.....	11
3.4	Descrizione delle tecnologie potenzialmente applicabili .....	13
3.4.1.	Soil Flushing.....	13
3.4.2.	Stabilizzazione /Solidificazione.....	15
3.4.3	Soil washing .....	17
3.4.4	Tecnologie in situ di isolamento della contaminazione .....	19
3.4.4.1	Isolamento della superficie (capping).....	19
3.4.4.2	Isolamento della contaminazione mediante barriere impermeabili verticali, orizzontali, inclinate. ....	21
3.4.5	Smaltimento in discarica.....	23
3.5	Quadro riassuntivo delle tecnologie descritte .....	24
3.6	Selezione delle tecnologie sulla base delle caratteristico sito specifiche.....	25
3.6.1	Applicazione al caso in esame delle tecnologie in-situ di isolamento .....	26
3.6.2	Applicazione al caso in esame delle tecnologie on-site di isolamento.....	27
3.6.3	Applicazione al caso in esame del conferimento in discarica off site.....	28
<b>4.</b>	<b><i>APPLICAZIONI DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA AL SITO IN ESAME</i></b> .....	<b>29</b>
4.1	Smaltimento rifiuti della discarica e di terreni contaminati in parte del LOTTO C con ripristino ambientale delle aree scavate.....	29
4.2	Smaltimento rifiuti della discarica e di terreni contaminati in parte del LOTTO C con conseguente impermeabilizzazione superficiale delle rimanenti aree non pavimentate .....	30
4.3	Smaltimento rifiuti della discarica e di terreni contaminati in parte del LOTTO C e dei rifiuti a possibile contatto con la falda (parte del LOTTO D) con impermeabilizzazione superficiale delle rimanenti aree non pavimentate.....	30
<b>5.</b>	<b><i>ANALISI DI RISCHIO SPECIFICA ADOTTATA PER IL SITO</i></b> .....	<b>31</b>
5.1	Introduzione.....	31
5.2	Metodologia utilizzata .....	31
5.3	Applicazione dell'analisi di rischio e risultati conseguiti .....	31

5.4 Osservazioni e conclusioni .....	34
5.5 Applicazione dell'analisi di rischio allo scenario 3: confronto tra software R.B.C.A. e GIUDITTA .....	35
5.5.1 Risultati conseguiti .....	35
<b>6. DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA DI BONIFICA SCELTA PER IL SITO IN ESAME E STIMA DI MASSIMA DEI COSTI.....</b>	<b>37</b>
6.1 Descrizione dell'intervento .....	37
6.1.1 fasi principali di cui si compone l'intervento.....	37
6.1.2 Tempi di realizzazione degli interventi.....	39
6.1.3 Costi di massima associati agli interventi proposti.....	39
6.2 Progettazione per fasi.....	39
<b>7. INTERVENTI DA ESEGUIRSI NELLE AREE ESTERNE AL SITO RISULTATE CONTAMINATE: OPERE DI BONIFICA DEL CANALE LAMPORETTO.....</b>	<b>40</b>
7.1 Costi associati all'intervento di pulizia del canale Lamporetto .....	40

#### ALLEGATI

- Allegato n. 1: Piano di investigazione iniziale
- Allegato n. 2: Planimetria dei lotti A B C D
- Allegato n. 3: Analisi del Rischio Sanitario
- Allegato n. 4: Analisi del Rischio Sanitario – Confronto tra software RBCA e GIUDITTA
- Allegato n. 5: Aree soggette a bonifica e a Messa in Sicurezza

#### APPENDICI

- Appendice n. 1: Determinazione delle diossine nella catena alimentare del riso

## 1 PREMESSA

Il presente documento ed i relativi allegati costituiscono il Progetto Preliminare per la bonifica dell'area sita in Strada per Asigliano, 6/8 nel Comune di Vercelli. Esso è stato redatto in accordo con le indicazioni del D.M. del 25.10.1999 n. 471 'Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed 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 particolare si è fatto riferimento all'art. 10 e all'allegato 4 "criteri generali per la redazione del progetto di bonifica".

Il Progetto Preliminare seguente è redatto dalla società Akron Spa per conto della società Atena Spa, proprietaria dell'area d'intervento.

In relazione alla procedura attivata da Atena Spa ai sensi del DM 471/99 relativamente all'area in questione, si ricorda che:

- La destinazione d'uso dell'area è "Uso pubblico, impianti ed attrezzature tecniche generali, inceneritore ed impianti per la nettezza urbana"; pertanto i limiti di riferimento sono quelli indicati nella colonna B della Tabella 1 dell'allegato 1 al D.M. n° 471/99.
- Il presente Progetto Preliminare di bonifica è conseguente alla fase di investigazione definita nel "Piano della Caratterizzazione" e successiva "integrazione al piano della caratterizzazione" approvato nella Conferenza dei Servizi svoltasi in Vercelli in data 01.07.2003.
- L'esecuzione della fase investigativa sul sito, svolta dalla società Akron Spa, ha portato alla caratterizzazione di dettaglio dell'area. Tale fase è stata svolta nei mesi di Agosto e Settembre 2003 ed il sunto dei risultati viene riportato nel capitolo 2 "analisi dei livelli d'inquinamento" del presente documento.

### 1.1 Inquadramento dell'area oggetto del presente Progetto Preliminare

Il sito in oggetto si trova nell'immediata periferia a sud della zona urbana di Vercelli; l'area indagata ha un'estensione di circa 68.000 m<sup>2</sup> delimitata a Nord dal canale di scolo Lamporetto (direzione del flusso ONO – ESE) e da alcuni capannoni artigianali e ad Est dalla Strada Provinciale per Asigliano mentre a Sud ed a Ovest da aree di proprietà privata ad uso agricolo. Nel sito sono ubicati gli impianti e i servizi di Atena Spa e l'inceneritore dei rifiuti urbani di Vercelli.

## 2. ANALISI DEI LIVELLI DI INQUINAMENTO

In questo capitolo, come prescritto dal D.M. 471/99, viene definita l'estensione ed il grado dell'inquinamento e vengono individuate le aree ed i volumi dei materiali e delle matrici ambientali a cui applicare i trattamenti di bonifica o gli interventi di messa in sicurezza permanente.

Per un dettaglio maggiore sia delle modalità operative che degli accertamenti effettuati nel corso delle attività di investigazione si rimanda alla relazione descrittiva delle attività di investigazione iniziale ed ai suoi allegati (vedi *Allegato I*), posta a completamento del presente progetto.

Il piano di investigazione ha interessato sia l'area interna al sito in oggetto che quella posta all'esterno di esso.

### 2.1 Risultati ottenuti dall'investigazione iniziale nelle aree esterne al sito

Sono stati eseguiti, all'esterno dell'area di proprietà Atena SpA., accertamenti al fine di valutare l'eventuale impatto ambientale dovuto alle emissioni provenienti dal forno inceneritore e alla contaminazione presente all'interno del sito.

I risultati ottenuti, riportati in dettaglio all'interno della relazione in *Allegato I*, vengono sommariamente riassunti:

- nel Canale Lamporetto, adiacente al sito, si è rilevata la presenza di diossina in acqua nel punto di campionamento 1A (a monte del sito) e nei sedimenti al punto SD3 (punto di campionamento a valle del sito) dove è stata riscontrata anche presenza di mercurio;
- i campioni di terreno prelevati in aree esterne hanno evidenziato una contaminazione superficiale di diossine in due punti situati in prossimità del sito (campioni CE1 e CE2); i rimanenti campioni, prelevati entro un raggio di 0,5 km, di 1 km e di oltre 3 km dal sito, presentano tracce di PCB ed, in alcuni punti, di IPA. Poiché i terreni limitrofi al sito vengono coltivati a risaie, è stato individuato un progetto di monitoraggio atto a valutare se e come la contaminazione da diossine possa interagire con la catena alimentare del riso; in *Appendice* al presente Progetto Preliminare viene pertanto descritta la campagna di analisi da effettuarsi a partire dal marzo 2005.

### 2.2 Risultati ottenuti dall'investigazione iniziale e dagli accertamenti successivi effettuati all'interno del sito.

L'area oggetto delle attività di investigazione è distinta in due diverse zone tra loro separate da una recinzione: una su cui insiste l'inceneritore di RSU della città di Vercelli e che comprende



oltre ai forni anche zone ed impianti ad essi asserviti e l'altra utilizzata dalla società multiservizi di Vercelli come sede operativa (Atena SpA) che comprende uffici, depositi, officine, rimesse, ecc. Tutte le aree sono di proprietà Atena ma la zona dell'inceneritore è gestita da una società terza.

Le indagini eseguite nel corso della caratterizzazione del sito hanno evidenziato:

- la presenza di rifiuti interrati e rifiuti misti a terreno dislocati nell'intera area; i rifiuti sono essenzialmente costituiti da scorie (talvolta frammiste ad altri tipi di rifiuti quali macerie da costruzione) derivanti dalle attività dell'inceneritore. Tali "scorie", di natura prevalentemente metallica, presentano concentrazioni di elementi pesanti (piombo, zinco, rame, cadmio) e di diossine sopra i limiti per siti industriali (secondo il D.M. 471/99 allegato 1 Tab. 1 colonna B) e sono presenti nel suolo e nel sottosuolo di entrambe le distinte aree. Nella zona dell'inceneritore sono presenti scorie in grande quantità a partire già dal piano di calpestio (zona "discarica"); in quest'area sono stati rilevati spessori di scorie variabili da pochi decimetri fino a un massimo di 2,7 metri (si fa presente che nei sondaggi relativi ai piezometri Pz1 e Pz2, eseguiti in data 30/11/94 e quindi precedenti al piano di investigazione iniziale, sono stati rinvenuti strati di scorie fino a 4 metri dal piano di calpestio). Nell'area gestita direttamente dalla proprietà Atena sono stati riscontrati strati di scorie a spessore variabile (fino ad un massimo di 1,1 m) collocate nel sottosuolo a partire da una profondità variabile tra 0,1 e 0,9 metri circa.
- I terreni adibiti a superfici verdi e sovrastanti le scorie presentano concentrazioni di diossine che non superano i limiti definiti dal DM 471/99 per uso industriale/commerciale ad eccezione di un punto (campione SC1C1) per il quale vi è superamento del limite; il punto di campionamento è ubicato nelle immediate vicinanze di una piazzola di stoccaggio temporaneo delle scorie attualmente prodotte.
- I terreni sottostanti le scorie non sono risultati contaminati in quanto le indagini analitiche effettuate non hanno rilevato presenza di inquinamento (né per metalli pesanti né per sostanze di natura organica).
- Nelle acque di falda risultano superati i limiti del D.M. 471/99 per nichel e manganese mentre le concentrazioni di diossine sono sempre inferiori ai limiti prescritti dal D.M. citato e sono presenti in tracce solo in alcuni piezometri. Il profilo analitico è conforme a quanto riscontrato nei monitoraggi effettuati da ARPA negli ultimi 10 anni.
- Durante l'esecuzione delle trincee è stata riscontrata, nella zona della discarica (T8, T9), la presenza di scorie sotto il livello di falda. Il test di cessione in acido acetico eseguito sulle scorie, pur confermando la scarsa mobilità dei metalli in esse contenuti, rileva che comunque una certa quantità viene ceduta per cui se i dati riscontrati in eluizione vengono confrontati con i limiti del DM 471 per le acque di falda, è allora ipotizzabile che le scorie sotto falda possano costituire nel tempo una potenziale sorgente di contaminazione per le acque. Per verificare l'estensione e la profondità delle scorie in zona satura è stato eseguito un rilievo topografico dei

diversi punti di campionamento, del livello delle acque superficiali e di altri riferimenti altimetrici come le risaie confinanti e la strada di accesso (via per Asigliano).

I dati di topografia resi disponibili hanno evidenziato che durante le fasi delle attività di esecuzione del piano della caratterizzazione (agosto 2003) la falda si trovava, nella zona della discarica, ad una profondità di circa 1,9 -2,0 m rispetto ad un piano quotato locale; di conseguenza le scorie erano presenti in zona satura fino ad una profondità massima di circa 0,5 m (T8) per una superficie di contatto tra falda e scoria ipotizzata pari in 2500 m<sup>2</sup>; durante le operazioni di campionamento è effettivamente emerso che una quota parte delle scorie si trovava a contatto con l'acqua. I dati di profondità della falda misurati in una campagna successiva (gennaio 2004) hanno evidenziato l'abbassamento del livello delle acque di circa 0,3 m.

Nelle restanti aree del sito, durante la fase di caratterizzazione, non sono state riscontrate zone con presenza di scorie in zona satura.

E' importante sottolineare il fatto che dati di riferimento sull'escursione della falda superficiale nel corso dell'anno non sono a disposizione. In particolare non è noto con precisione come l'attività di coltivazione del riso incida sul livello delle acque nel periodo di allagamento delle risaie, che si protrae per circa 2 mesi all'anno. In conseguenza di ciò si assume, in via precauzionale, che le acque raggiungano il piano delle risaie. La conseguenza principale delle assunzioni fatte è che le profondità massime della contaminazione in zona satura raggiungono 1,6 m e le superfici a contatto risultano, nell'area della discarica, di circa 10.600 m<sup>2</sup>.

Basandosi sullo stesso assunto è coerente ipotizzare che possano esistere altre zone nelle quali possono essere presenti scorie al di sotto del livello delle risaie, come la zona PZ4 per una profondità massima di circa 0,2 m e per un'area superficiale ipotizzata pari a circa 1.000 m<sup>2</sup>; in questo punto, tuttavia, all'atto del campionamento non si è avuta alcuna evidenza del contatto tra scorie e falda.

### **2.3 Livelli di contaminazione riscontrati sull'area: stima dei volumi delle scorie**

Le aree di proprietà Atena, già suddivise precedentemente in area dell'inceneritore ed area gestita dalla società di multiservizi, verranno di seguito ulteriormente suddivise in lotti, in maniera tale da semplificare la valutazione dei volumi di scorie e per poter individuare per ciascun lotto le tecnologie e le modalità di intervento.

Nella planimetria riportata in *Allegato 2* è evidenziata la suddivisione delle aree nei diversi lotti. Per ogni porzione individuata sono indicati gli spessori medi delle scorie e del terreno contaminato e la profondità massima di rinvenimento.

L'area dell'inceneritore è suddivisibile in 3 lotti così caratterizzati:

