



STABILIMENTO DI TARANTO

**Relazione sulle
procedure di bonifica
ambientale**

Febbraio 2007



1. PREMESSA

Gran parte delle aree dello stabilimento ILVA S.P.A. di Taranto ricade fra quelle del sito di interesse nazionale di Taranto, come perimetrato dal D.M. 10 gennaio 2000 e conseguentemente è stato predisposto e trasmesso il previsto “Piano di Caratterizzazione” relativo alle aree suddette, nonché alle aree dello stabilimento SANAC di Taranto, facente parte del Gruppo.

Il Piano è stato approvato in sede di Conferenza di Servizi del 17.12.2003, come da verbale ricevuto in data 19.01.2004.

Nella stessa sede, in fase di discussione del Piano di Caratterizzazione “Aree pubbliche – Gravina Leucaspide”, presentato dalla struttura del Commissario Delegato per l'emergenza in materia di rifiuti della Regione Puglia, si è deciso lo stralcio dallo stesso piano di tutte le aree di proprietà ILVA con caratterizzazione a carico di quest'ultima per un numero di sondaggi non inferiore a quello previsto dal piano commissariale, nonché la realizzazione dei piezometri ricadenti nelle aree ILVA.

Per le suddette aree, a seguito di segnalazione del Commissario Delegato con la quale si evidenziava che le stesse ricadevano all'interno del perimetro di una Zona di Protezione Speciale, è stata predisposta specifica valutazione di incidenza, trasmessa da ILVA S.P.A. con lettera prot. SAE/96 del 22.08.2005.

Con successiva nota della Regione Puglia Assessorato all'Ecologia – Settore Ecologia, prot. 11213 del 27.09.2005, ricevuta in data 04.10.2005, è stato trasmesso parere favorevole con prescrizioni sulla valutazione di incidenza a seguito del quale è stato possibile avviare le attività di caratterizzazione nell'area.

Le attività di campo sono state avviate in data 03.06.2004 a seguito dell'incontro con la Provincia di Taranto – Servizio Ecologia ed Ambiente e l'ARPA PUGLIA – Dipartimento di Taranto, nel corso del quale si sono concordate le modalità di



esecuzione delle attività stesse e l'avvio delle operazioni, come comunicato al Ministero dell'Ambiente con nota prot. SAE/156 del 26.07.2004.

Attesa la complessità ed il numero complessivo di sondaggi ed analisi da eseguire, nonché le numerose problematiche tecniche ed operative riscontrate durante l'esecuzione delle attività in campo ed in ultimo la necessità succitata di dover procedere alla preventiva valutazione di incidenza per le aree da caratterizzare limitrofe alla Gravina Leucaspide, è stata presentata con lettera ILVA prot. SAE/85 del 29.07.2005 una richiesta di proroga di otto mesi rispetto al termine di 18 mesi indicato nella Conferenza di Servizi del 17.12.2003.

In riferimento a tale richiesta di proroga ed a seguito di quanto deliberato in sede di Conferenza di Servizi del 02.09.2005 come da verbale trasmesso (prot. 18537/QdV/DI del 19.09.2005, ricevuto in data 26.09.2005), ILVA S.P.A., con propria nota prot. SAE/115 del 12.10.2005, ha trasmesso una prima nota relativa allo stato di avanzamento delle attività di cui al Piano di Caratterizzazione.

Successivamente, con nota SAE/54 del 07.06.2006, è stata trasmessa al Ministero dell'Ambiente e successivamente con nota SAE/75 del 13.07.2006 agli altri enti interessati [APAT – ARPA PUGLIA DAP Taranto – ISS – REGIONE PUGLIA – PROVINCIA TARANTO – COMUNI di TARANTO e STATTE], la “Relazione preliminare sulla conclusione delle attività”, contenente tutti i risultati analitici delle indagini eseguite, che è stata esaminata nel corso della Conferenza di Servizi del 27.07.2006. Al momento è in fase di completamento la “Relazione finale” che tiene conto anche delle richieste di integrazione formulate dal Ministero dell'Ambiente.

Nelle more dello svolgimento delle succitate attività, è intervenuta la pubblicazione del D. Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia



ambientale” che ha, tra l’altro introdotto modifiche sostanziali al quadro normativo in materia di bonifiche, precedentemente definito dall’art. 17 del D. Lgs. n° 22/97 e dal D.M. n° 471/99.

In particolare è stato introdotto lo strumento dell’analisi di rischio in caso di superamento delle “concentrazioni soglia di contaminazione (CSC)” tabellate, sulla base del quale individuare le eventuali necessità di intervento, nel caso di superamento delle “concentrazioni soglia di rischio (CSR)” determinate di volta in volta sulla base della citata analisi di rischio sanitario – ambientale sito specifica.

Conseguentemente, è stata predisposta e trasmessa al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio (trasmissione ILVA prot. SAE/107 del 25.10.2006), l’analisi di rischio ai sensi del D. Lgs. n° 152/06, esaminata in occasione della Conferenza di servizi istruttoria del 01.02.2007, nel corso della quale sono state formulate delle prime osservazioni. L’iter istruttorio è quindi attualmente in corso.

2. ATTIVITA’ ESEGUITE

Le attività di indagine sono state estese su una superficie complessiva di circa 9.930.000 mq di interesse ILVA S.P.A. e complessivamente, escludendo le aree di interesse dello stabilimento SANAC, sono stati eseguiti n° 1.989 sondaggi (ubicazione riportata nella Tavola in Allegato 1), di cui 395 attrezzati a piezometro (250 superficiali e 145 profondi), previa verifica dell’assenza di sottoservizi quali linee di prodotto, fognature, reti antincendio e soprattutto di linee elettriche e tubazioni fluidi interrati, in modo da garantire lo svolgimento



delle operazioni in condizioni di massima sicurezza per gli operatori e di salvaguardia degli impianti. In presenza di condizioni non definibili con certezza, si è proceduto all'esecuzione di prescavi.

L'attività ha comportato complessivamente perforazioni per 17.516 metri.

2.1 Esecuzione dei sondaggi

I fori di sondaggio sono stati eseguiti mediante perforazione ad andamento verticale a rotazione a carotaggio continuo a secco, con diametro 101 mm e con ricorso a circolazione temporanea di acqua pulita solo in caso di assoluta necessità e sino al superamento dell'ostacolo.

Nell'esecuzione dei sondaggi, interessanti in linea generale i primi 5 metri da piano campagna, si è proceduto con avanzamenti da 0,5 ad 1 metro in funzione della tipologia di materiale attraversato. Le carote recuperate sono state riposte in cassette catalogatrici, idonee alla conservazione di 5 metri di carotaggio ciascuna.

2.2 Realizzazione dei piezometri

Nell'ambito delle attività previste dal Piano di Caratterizzazione, nelle aree ILVA sono stati realizzati complessivamente n° 395 piezometri, la cui ubicazione è riportata nella Tavola in Allegato 2, così ripartiti in funzione della profondità di fine foro:

- n° 190 piezometri con fine foro compreso tra 5 e 10 metri dal piano campagna;



- n° 63 piezometri con fine foro compreso tra 11 e 20 metri dal piano campagna;
- n° 57 piezometri con fine foro compreso tra 21 e 30 metri dal piano campagna;
- n° 18 piezometri con fine foro compreso tra 31 e 40 metri dal piano campagna;
- n° 11 piezometri con fine foro compreso tra 41 e 50 metri dal piano campagna;
- n° 19 piezometri con fine foro compreso tra 51 e 60 metri dal piano campagna;
- n° 10 piezometri con fine foro compreso tra 61 e 70 metri dal piano campagna;
- n° 4 piezometri con fine foro compreso tra 71 e 80 metri dal piano campagna;
- n° 8 piezometri con fine foro compreso tra 81 e 90 metri dal piano campagna;
- n° 5 piezometri con fine foro compreso tra 91 e 100 metri dal piano campagna;
- n° 4 piezometri con fine foro compreso tra 101 e 110 metri dal piano campagna;
- n° 6 piezometri con fine foro compreso tra 111 e 130 metri dal piano campagna;

Le perforazioni sono state eseguite con sonda a rotazione a carotaggio continuo con carotiere di diametro 101 mm e successivo alesaggio del foro per l'alloggiamento del rivestimento provvisorio di diametro 160 mm per i piezometri superficiali e di diametro 200 mm per i piezometri profondi.



2.3 Prelievo dei campioni

Prelievo di campioni di terreno

Sono stati prelevati per ognuno dei sondaggi eseguiti n° 3 campioni da sottoporre ad accertamento analitico presso il laboratorio dello stabilimento ILVA di Taranto: il primo rappresentativo del tratto superficiale della carota (0 – 1 metro), il secondo rappresentativo del tratto intermedio (2 – 3 metri) ed il terzo rappresentativo del tratto terminale (4 – 5 mt).

Complessivamente si è quindi proceduto al prelievo di 5.966 campioni.

Inoltre, per ogni metro di carota sono stati prelevati, in vials, campioni puntuali per la determinazione dell'eventuale presenza di composti organici volatili. Il campione è stato formato immediatamente a seguito dell'estrazione del tratto di carota interessato e per limitare la volatilizzazione dei composti, nella formazione del campione sono stati ridotti i tempi di esposizione dei materiali all'aria.

Tutti i campioni così prelevati sono stati suddivisi in tre aliquote (una per le analisi ILVA – una a disposizione dell'Ente esterno di controllo – una per eventuali successive verifiche).

Prelievo di campioni di acqua di falda

Preliminarmente all'effettuazione dei campionamenti si è proceduto al rilievo del livello statico della falda ed alla verifica della eventuale presenza e spessore di sostanze non miscibili con l'acqua (idrocarburi) in fase libera, mediante impiego di freatimetro dotato di apposita sonda di interfaccia e successivamente allo spurgo, idoneo a rimuovere i materiali eventualmente presenti ed a ripristinare la completa continuità idrica tra il piezometro e l'acquifero circostante.



Lo spurgo è stato eseguito con pompa sommersa, con livelli di portata prossimi, per quanto possibile, a quelli di un flusso quasi stazionario, per un tempo tale da garantire la rimozione almeno di un volume pari a tre – cinque volte il volume del piezometro, spurgo esteso comunque per tutto il tempo necessario ad assicurare la completa chiarificazione ed omogeneizzazione del flusso pompato. Nel caso di piezometri poco “produttivi”, si è evitato di spurgare fino al prosciugamento del piezometro.

I campioni sono stati prelevati mediante impiego della pompa sommersa, con determinazione in campo, all’atto del campionamento, di Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale Redox, pH, mediante sonda multiparametrica portatile.

I campioni, con l’eccezione dell’aliquota destinata all’analisi dei composti organici volatili, sono campioni medi risultanti dalla somma di tre campionamenti eseguiti da un flusso ininterrotto, a distanza di 5 – 10 minuti l’uno dall’altro.

L’aliquota destinata all’analisi dei composti organici volatili è stata oggetto di prelievo istantaneo.

2.4 Analisi

Tutte le determinazioni analitiche sono state eseguite presso il laboratorio dello stabilimento ILVA S.P.A. di Taranto, a meno delle determinazioni di PCDD/F assegnate all’Istituto BATTELLE di Ginevra, che ha utilizzato allo scopo i propri laboratori di Columbus (Ohio – USA).



Sui campioni di terreno si è proceduto alla determinazione di composti inorganici [antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo esavalente, mercurio, nichel, piombo, zinco e cianuri totali], di composti organici aromatici [benzene, etilbenzene, stirene, toluene e xilene], di idrocarburi policiclici aromatici [benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, crisene, dibenzo(a,h)antracene, indenopirene, pirene], di composti alifatici clorurati cancerogeni [diclorometano, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, tricloroetilene e tetracloroetilene], di composti alifatici clorurati non cancerogeni [1,2-dicloroetilene e 1,1,1-tricloroetano], di fenoli non clorurati [metilfenolo (o,m,p) e fenolo], di fenoli clorurati [2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo e pentaclorofenolo], di idrocarburi leggeri $C < 12$ e pesanti $C > 12$.

Sui campioni di acqua prelevati dai piezometri superficiali e profondi si è proceduto alla determinazione di composti inorganici [alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo esavalente, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, zinco e cianuri totali], di composti organici aromatici [benzene, etilbenzene, stirene, toluene e para-xilene], di idrocarburi policiclici aromatici [benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, crisene, dibenzo(a,h)antracene, indenopirene, pirene], di composti alifatici clorurati cancerogeni [triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, tricloroetilene e tetracloroetilene], di composti alifatici clorurati non cancerogeni [1,2-dicloroetilene], di fenoli e clorofenoli [2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo e pentaclorofenolo], di idrocarburi espressi come n-esano.

Le tecniche analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri previsti dal Piano di Caratterizzazione sono state scelte, in particolare, al fine di consentire il



raggiungimento di un limite di rivelabilità strumentale pari ad almeno 1/10 del limite di legge e di ottenere un'elevata specificità, selettività e sensibilità di analisi.

Sono, quindi, state utilizzate le ultime tecnologie disponibili sul mercato e nel dettaglio:

- tecniche accoppiate (GC/MS per l'analisi dei composti volatili e semivolatili, ICP/MS per l'analisi dei metalli pesanti);
- gascromatografia (con rivelatore ECD per l'analisi dei PCB, con rivelatore FID per l'analisi degli idrocarburi);
- ICP/AES e spettrometro di assorbimento atomico con fornetto di grafite o generazione di idruri (per la conferma dei metalli pesanti);
- Cromatografia liquida ad alte prestazioni con doppia rivelazione UV diode array/fluorimetria (per l'analisi degli IPA nelle acque);
- Cromatografia liquida a scambio ionico (con rivelatore amperometrico per la determinazione dei cianuri e rivelatore spettrofotometrico per la determinazione del cromo esavalente);
- Spettrometria di assorbimento nell'infrarosso (per la determinazione dell'amianto).

2.5 Prove geotecniche

Al fine di definire i caratteri tessiturali, idraulici e chimici delle rocce serbatoio e delle acque di falda, sono state eseguite prove sperimentali in sito ed in laboratorio.



Per definire i caratteri tessiturali, sono state eseguite prove granulometriche pari al numero di litologie riconosciute. Inoltre, per litologie più varie, quali ad esempio le Calcareniti di Monte Castiglione, è stata eseguita una prova granulometrica per litotipo.

Al fine di completare il quadro geolitologico e chimico delle litologie riconosciute, è stata effettuata anche una caratterizzazione chimica delle rocce ed una caratterizzazione mineralogica sulle argille.

Per la definizione della conducibilità idraulica delle rocce, sia per la falda superficiale e sia per la falda profonda, sono state eseguite prove di permeabilità Lefranc in foro di sondaggio interessando sia la zona di aerazione sia l'acquifero propriamente detto.

Inoltre, un'ulteriore indagine è stata effettuata sul banco argilloso di separazione tra le due falde. In questo caso, data la natura litologica dei terreni esaminati (argille e limi argillosi), per ottenere indicazioni sulla conducibilità idraulica di tali terreni, sono state effettuate dodici prove Edometriche su campioni prelevati a diverse profondità in punti dislocati su l'intera area in esame. Il banco argilloso presente è risultato praticamente impermeabile visti i valori di permeabilità variabili tra 10^{-10} e 10^{-11} cm/s.



3. RISULTATI

Come anticipato nella PREMESSA, nelle more del completamento delle attività di cui al Piano di Caratterizzazione, è intervenuta la pubblicazione del D. Lgs. n° 152/06 e conseguentemente tutte le valutazioni derivanti dall'analisi dei dati disponibili vanno ricalibrate alla luce delle modifiche apportate dalla nuova disciplina normativa introdotta dallo stesso.

Va altresì segnalato come non sia stato sinora possibile reperire pubblicazioni di organismi pubblici dai quali ricavare i valori di fondo, per quanto riguarda le matrici terreno ed acqua di falda, con cui confrontarsi.

Infine, i dati analitici sulla base dei quali sono state desunte le considerazioni di seguito riportate, non sono ancora stati oggetto di validazione da parte dell'ARPA Puglia – Dipartimento di Taranto, che allo stato attuale ha proceduto al campionamento di n° 18 piezometri superficiali e ad prelievo di n° 18 aliquote di campioni di terreno. Non sono ancora note le risultanze di queste prime analisi di validazione.

3.1 Terreni

Complessivamente, dai sondaggi effettuati nelle aree ILVA, sono stati prelevati 5.966 campioni di terreno.

Di questi, 5.383 sono stati sottoposti ad analisi sul tal quale, mentre per 583 campioni, aventi pezzatura grossolana e comunque superiore ai 2 mm, pur in assenza di evidenze di contaminazione, a titolo cautelativo, si è proceduto



all'effettuazione del test di cessione con eluente acqua deionizzata satura di CO₂, anche se tale test risulta essere scarsamente significativo atteso che confronta le caratteristiche di un terreno con i limiti previsti per le acque sotterranee. Il D. Lgs. n° 152 del 03.04.2006 (Allegato 2 “Metodiche analitiche – Analisi chimiche dei terreni”) ovvia a tale incongruenza prevedendo che sia scartato all'origine tutto il materiale avente pezzatura superiore a 2 cm e che al laboratorio, per le successive analisi, sia conferito solo il materiale a pezzatura inferiore.

Sono inoltre stati prelevati 485 campioni di “top soil” per la determinazione di PCB, amianto totale e PCDD/F.

3.1.1 Analisi sul tal quale (frazione passante al vaglio di 2 mm)

Tutti i risultati analitici trasmessi sono riferiti alla sola frazione passante al vaglio di 2 mm. Tale approccio rende i valori più conservativi rispetto a quanto riportato nell'Allegato 2 “Metodiche analitiche – Analisi chimica dei terreni” al recente D. Lgs. n° 152 del 03.04.2006 che prevede di riferire i valori ottenuti sulla frazione passante al vaglio di 2 mm alla totalità dei materiali secchi (ricompresi nell'intervallo granulometrico fino a 2 cm).

La maggior parte delle determinazioni [93,5 %] ricade al di sotto del 10% delle “CSC” di cui al D. Lgs. n° 152/06 ed il 99 % al di sotto del 30% degli stessi limiti.

Dei 5.383 campioni di terreno sottoposti ad analisi sul tal quale, n° 30 campioni, pari allo 0,56% del totale analizzato, presentano valori superiori alle “CSC” tabellate.



In merito si rileva che:

- a) La potenziale contaminazione appare essere di tipo puntiforme, in quanto nell'ambito dello stesso sondaggio non si hanno mai più frazioni con superamento delle "CSC", ma anzi si riscontrano in linea generale valori non particolarmente significativi per lo stesso parametro. Unica eccezione è costituita da un sondaggio ubicato in aree di proprietà ILVA site però al di fuori dell'insediamento produttivo (sondaggio identificato con la sigla 6/81/I/T che presenta superamenti per IPA nelle aliquote prelevate nei tratti 2 – 3 metri e 4 – 5 metri).
- b) In tutti i casi, i superamenti nell'ambito dello stesso tratto di carota sono relativi ad un singolo parametro, fatta eccezione per i campioni identificati con le sigle 6/81/I/T/3 e 6/85/I/P/3, nei quali sono stati riscontrati superamenti per due parametri (rispettivamente IPA – Mercurio e Piombo – Zinco).
- c) I superamenti riscontrati sono relativi in 12 casi al parametro Zinco, in 6 al Mercurio, in 5 all'Arsenico, in 3 al Cromo totale, in 3 al Piombo, in 2 agli Idrocarburi Policiclici Aromatici ed 1 caso al Nichel.
- d) Il campione identificato con la sigla 3ext/106/I/P/1, anch'esso ubicato in aree non interessate dalle lavorazioni dello stabilimento, relativo allo strato più superficiale (0 – 1 mt) del sondaggio, presenta un valore di Piombo superiore alla "CSC" mentre i livelli sottostanti valori sensibilmente inferiori. Il superamento è probabilmente da addebitare alla vicinanza con un poligono di tiro a volo.



- e) In un caso il Mercurio è risultato superiore a 10 volte la rispettiva CSC, nel tratto di carota 3 – 3,5 mt del sondaggio identificato con la sigla 31/779/I/T. Quindi, si è proceduto all'effettuazione di ulteriori 4 sondaggi nelle immediate vicinanze del punto. I risultati analitici per tutti i campioni prelevati in tale occasione hanno escluso la diffusione della contaminazione nelle aree prossime al sondaggio 31/779/I/T.

Sono inoltre stati riscontrati valori superiori a 10 volte i valori limite di accettabilità nei campioni 6/81/I/T/2 e 6/81/I/T/3 per quanto riguarda Benzo(a)antracene – Benzo(a)pirene – Benzo(b)fluorantene – Benzo(k)fluorantene – Benzo(g,h,i)perilene (solo nella frazione T/2) – Indenopirene – Pirene e Sommatoria IPA. Il sondaggio è ubicato nella zona settentrionale delle aree poste lungo la Gravina Leucaspide, al di fuori dell'insediamento produttivo e che almeno dai primi anni '80 non sono più oggetto di alcuna attività da parte dello stabilimento. Campioni prelevati da altri sondaggi eseguiti nella stessa area non evidenziano concentrazioni significative di IPA, al massimo dell'ordine di alcune unità, con la sola eccezione del sondaggio identificato con la sigla 3/47/I/T che evidenzia presenza di IPA solo nella frazione 2 – 3 mt con un valore di sommatoria pari a 58,35 mg/kg senza alcun superamento dei valori limite di accettabilità per i singoli composti analizzati. Si tratta quindi di una situazione anomala limitata realmente ed eventualmente comunque addebitabile alle precedenti gestioni dello stabilimento.



3.1.2 Analisi “Top Soil”

Nell’ambito delle attività previste dal piano di caratterizzazione si è proceduto, nelle aree ILVA, al prelievo di 485 campioni di “ top soil“, per la successiva determinazione di PCB (n° 196), Amianto totale (n° 200) e PCDD/F (n° 198).

Le relative analisi sono state condotte presso il laboratorio chimico di stabilimento, per quanto attiene il PCB e l’amianto totale, e presso il laboratorio di Columbus (Ohio – USA) dell’istituto Battelle di Ginevra per quanto attiene PCDD/F.

AMIANTO TOTALE

In tutti i campioni di “top soil” nei quali si è proceduto alla determinazione analitica dell’amianto, adottando la tecnica FTIR, i valori riscontrati sono risultati inferiori ai limiti di rilevabilità della metodica analitica.

POLICLOROBIFENILI

Tutti i valori rilevati ricadono al di sotto del 50% del valore limite di accettabilità, a meno di un solo campione il cui valore è pari all’83% del valore limite.

POLICLORODIBENZODIOSSINE/FURANI

Fra tutti i campioni di “top soil” sottoposti a determinazione di PCDD/F (esprese come sommatoria conv. TE) uno è risultato essere superiore alla “CSC” tabellata per i terreni ad uso industriale.

Il sondaggio in questione è ubicato nell’area Cokeria/Sottoprodotti. Attesi anche i valori riscontrati negli altri campioni, infatti il 90% dei valori risulta inferiore a



10⁻⁵, non si è in grado di formulare alcuna ipotesi sull'origine della contaminazione riscontrata.

In merito, in attuazione di quanto proposto da ILVA e tenendo conto delle indicazioni fornite in occasione della Conferenza di Servizi istruttoria del 27.07.2006, nonché di quanto concordato con ARPAP – DAP di Taranto nell'incontro del 15.09.2006, sono stati prelevati complessivamente ulteriori 10 campioni costituiti da n° 2 campioni prelevati dal carotaggio eseguito per il sondaggio succitato rispettivamente ad una profondità di 50 e 100 cm dal piano campagna e da n° 8 campioni prelevati in occasione dell'esecuzione di 4 sondaggi integrativi, posti nel raggio di 50 mt dal sondaggio dove si era registrato il superamento. Da ognuno dei sondaggi integrativi è stato prelevato un campione rappresentativo del “top soil” (tratto 0 – 10 cm) ed un campione puntuale alla profondità di 50 cm dal piano campagna.

I campioni così prelevati sono stati inviati all'Istituto Battelle di Ginevra ed attualmente sono in fase di completamento le analisi presso il laboratorio di Columbus (Ohio).

3.2 Acque di falda

3.2.1 Acque di falda superficiale

Nell'ambito delle attività di caratterizzazione, nelle aree ILVA, sono stati realizzati n° 250 piezometri superficiali, dei quali n. 244 sono stati campionati, mentre i restanti piezometri all'atto del campionamento sono risultati secchi o



comunque non campionabili. La falda, atteso il contenuto di cloruri, è classificabile come acqua salmastra.

I dati analitici di seguito valutati sono relativi ad un'unica campagna di campionamento per piezometro e quindi potrebbero essere suscettibili di variazioni a seguito di ulteriori fasi di monitoraggio. Per alcuni di questi piezometri, sono stati eseguiti ulteriori campionamenti, alcuni dei quali in contraddittorio con ARPA Puglia – Dipartimento di Taranto con risultati in alcuni casi estremamente diversi. Si è in attesa dei riscontri analitici da parte di ARPA.

Dai dati relativi alla prima serie di analisi emerge che, in riferimento ai 42 parametri analizzati su ogni singolo campione, n° 32 piezometri superficiali risultano esenti da superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione, n° 68 piezometri presentano superamenti per un solo parametro, n° 63 presentano superamenti per 2 parametri, n° 51 presentano superamenti per tre parametri e n° 29 per più di 3 parametri.

I superamenti dei valori limite di accettabilità sono riconducibili alla presenza di

- Manganese (176 campioni)
- Ferro (95 campioni)
- Alluminio (40 campioni)
- Arsenico (25 campioni)
- Cianuri totali (21 campioni)
- 1,2 – Dicloropropano (19 campioni)
- Benzo(a)Pirene (18 campioni)
- Benzo(a)Antracene (16 campioni)
- Triclorometano e Nichel (15 campioni)
- Benzo(k)Fluorantene (10 campioni)
- Benzo(g,h,i)Perilene, Indenopirene e Cromo esavalente (8 campioni)



- Cromo totale (7 campioni)
- Benzene (5 campioni)
- Benzo(b)Fluorantene, Dibenzo(a,h)Antracene, 1,1 – Dicloroetilene, Cromo totale e Tetracloroetilene (4 campioni)
- Para-Xilene (3 campioni)
- Etilbenzene, Toluene, Cloruro di vinile, 1,2 – Dicloroetano (2 campioni)
- Antimonio, Cobalto, Mercurio, Piombo e Tricloroetilene (1 campione)

In merito, si rileva che:

- a) I superamenti sono riconducibili prevalentemente alla presenza di sostanze inorganiche, essenzialmente Manganese – Ferro – Alluminio, ed in misura sensibilmente inferiore a composti organici.
- b) Piezometri localizzati in una stessa area ristretta presentano situazioni non omogenee fra analiti presenti e/o loro concentrazioni ed, in linea generale, i superamenti dei valori limite di accettabilità riscontrati nelle acque superficiali non trovano diretta corrispondenza con quanto rilevato nella stessa area sui terreni.
- c) La presenza di composti alifatici clorurati appare alquanto anomala atteso che si tratta di sostanze non riconducibili ai cicli di lavorazione dello stabilimento. Inoltre, si è potuto verificare con prove di laboratorio come la suddetta presenza, in particolare per 1,2-Dicloropropano, potesse derivare dal rilascio di clorurati da parte del tubo in polietilene nero di adduzione dell'acqua di falda prelevata con le pompe ad immersione. A conferma di quanto sopra, va segnalato che a seguito delle accortezze adottate nella fase di campionamento ed in particolare dell'adozione di tubi in polietilene per alimenti, l'effetto si è sensibilmente ridotto in numero ed entità, anche se si rende sempre necessaria l'attività di verifica, richiesta anche dal Ministero



dell'Ambiente, da parte dell'ARPA Puglia – Dipartimento di Taranto, al momento non ancora avviata.

- d) E' stata rilevata la presenza di Composti Organici Aromatici ed IPA in alcuni piezometri ubicati nell'area Cokeria – Sottoprodotti. Tale presenza appare limitata all'area succitata e probabilmente di riflesso in alcuni piezometri dell'area Parchi Primari, ma non è stata riscontrata in linea generale nei piezometri superficiali ubicati lungo il confine dello stabilimento, delimitato dalla superstrada per Brindisi. L'origine di tale contaminazione può essere attribuita, anche se non ancora con certezza, a perdite che si possono essere avute nel tempo. Come riportato in precedenza, sono stati prelevati anche da ARPA Puglia – Dipartimento di Taranto, per la verifica e validazione dei dati, campioni da n° 18 piezometri insistenti nell'area.
- e) In un piezometro superficiale, ubicato in area limitrofa al Tubificio Longitudinale n° 2, è stata rilevata la presenza di prodotto surnatante. Il problema non è risultato evidente nei restanti piezometri superficiali realizzati nelle vicinanze dello stesso impianto. E' prevista la realizzazione di ulteriori quattro piezometri di diametro maggiore ad una distanza di 10 metri dal citato piezometro e disposti a 90° tra loro, per verificare l'estensione del fenomeno e consentire un più efficace recupero del surnatante. L'ubicazione dei piezometri integrativi è già stata concordata con ARPA Puglia – dipartimento di Taranto. Atteso che a valle dell'acquisizione societaria da parte del Gruppo RIVA non si sono verificati eventi significativi che possano aver provocato la situazione rilevata, si ritiene che la stessa possa aver origine in periodi antecedenti al 1995.



3.2.2 *Acque di falda profonda*

Nell'ambito delle attività di caratterizzazione sono stati realizzati n° 145 piezometri profondi, di cui n. 144 piezometri campionati; il restante piezometro all'atto del campionamento è risultato povero di acqua. Le acque di falda profonda, anche per la loro salinità, non sono destinate al consumo umano.

Anche in questo caso, i dati analitici disponibili sono relativi ad un'unica campagna di campionamento per piezometro e quindi potrebbero essere suscettibili di variazioni a seguito di ulteriori fasi di monitoraggio. Dai dati emerge che, in riferimento ai 42 parametri analizzati su ogni singolo campione, n° 56 piezometri profondi risultano esenti da superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione, n° 38 piezometri presentano superamenti per un solo parametro, n° 28 presentano superamenti per 2 parametri, n° 11 per tre parametri e n° 11 per più di tre parametri.

I superamenti dei valori limite di accettabilità sono riconducibili alla presenza di:

- Piombo (41 campioni)
- Ferro (33 campioni)
- Manganese (33 campioni)
- Triclorometano (17 campioni)
- Alluminio (16 campioni)
- Tetracloroetilene (14 campioni)
- Cromo totale e Nichel (4 campioni)
- Arsenico, Benzo(a)Antracene, Benzo(a)Pirene (3 campioni)
- Benzo(k)Fluorantene, 1,2-Dicloropropano (2 campioni)
- Indenopirene, 1,1-Dicloroetilene (1 campione).



In merito si rileva che:

- a) La frequenza dei superamenti delle “CSC”, rispetto a quanto riscontrato per la falda superficiale, risulta essere sensibilmente inferiore.
- b) I superamenti sono riconducibili prevalentemente alla presenza di sostanze inorganiche, essenzialmente Piombo – Ferro - Manganese – Alluminio, ed in misura sensibilmente inferiore a composti organici.
- c) A differenza di quanto riscontrato per la falda superficiale, anomalo appare l’andamento del parametro Piombo. La maggior parte dei superamenti del valore limite di accettabilità rilevati per tale parametro è stata infatti riscontrata in piezometri profondi localizzati in aree di indagine attualmente di proprietà ILVA ma esterne alle aree produttive dello stabilimento siderurgico.

Si tratta in particolare di piezometri ubicati lungo la fascia limitrofa alla Gravina Leucaspide, in aree che a quanto è dato sapere, non dovrebbero essere state oggetto di attività in qualche modo connesse al ciclo siderurgico e di piezometri localizzati a Nord della cava di calcare dello stabilimento “Mater Gratiae”, in piezometri localizzati in prossimità del poligono di tiro a volo, in aree non oggetto di attività industriali e realizzati essenzialmente per ricavare informazioni idrogeologiche.

Inoltre, superamenti del Piombo sono stati riscontrati anche in tre piezometri profondi (identificati con le sigle 40/1133/I/FP – 40/1156/I/FP – 46/1433/I/FP) ubicati in prossimità della ex “Nuova Direzione”, anche questi in aree esterne alle aree produttive dello stabilimento e che a quanto è dato sapere non sono mai state interessate da attività connesse al ciclo siderurgico. Pertanto, la contaminazione rilevata potrebbe essere “subita” e provenire da fonti esterne all’area e/o essere originata da attività pregresse che hanno



avuto luogo in periodi antecedenti all'acquisizione delle aree da parte dell'attuale proprietà.

- d) Come peraltro riscontrato in alcuni casi anche per i piezometri superficiali, è stato rilevato un diverso comportamento tra piezometri ricadenti nella stessa area che presentano andamenti non sempre omogenei in termini di analita riscontrato a valori significativi ed in termini di concentrazioni rilevate.

4. L'ANALISI DI RISCHIO

Come previsto dal D. Lgs. n° 152/06 e sulla base dei dati analitici rilevati nel corso delle attività, si è proceduto all'elaborazione e trasmissione dell'Analisi di Rischio per le aree dello stabilimento ILVA S.P.A. di Taranto.

4.1 Procedimento di valutazione del rischio

La suddetta analisi è stata condotta utilizzando il software *RBCA Tool Kit ver. 1.3b* che rappresenta la versione informatizzata della procedura *RBCA (Risk – Based Corrective Action)* dell'*ASTM (American Society for Testing and Materials)*. La procedura implementata ha avuto inoltre come riferimento il documento “*Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati. Rev. 1*”, elaborato nel luglio 2006 dall'APAT in collaborazione con i rappresentanti degli istituti scientifici nazionali (ISS, ISPESL e ICRAM) e delle Agenzie Ambientali Territoriali.



Il procedimento attuato si è articolato nelle seguenti fasi:

- a) *Costruzione del modello concettuale ai fini dell'analisi di rischio* (ricostruzione dei caratteri delle tre componenti principali dell'analisi di rischio e cioè sorgenti di contaminazione, modalità di trasporto e bersagli o recettori).
- b) *Impostazione di modelli Fate & Transport* per il calcolo, a partire dalle concentrazioni alla sorgente, della concentrazione del contaminante che entra in contatto con i recettori (umani o ambientali) identificati al punto di esposizione.
- c) *Calcolo del rischio (modalità forward)* per il calcolo del rischio per la salute umana e per l'ambiente. Per quanto attiene al rischio ambientale per le acque sotterranee, che viene definito in base alla concentrazione prevista dal modello Fate & Transport nel "punto di conformità" (POC), nello studio si è posto, in posizione conservativa, il POC in corrispondenza al confine del sito, secondo quanto definito dal citato documento APAT. Tale assunzione è in contraddizione con quanto stabilito invece nell'Allegato I al Titolo del D. Lgs. n° 152/06 che in merito afferma che: *"il Punto di Conformità per le acque sotterranee rappresenta il punto fra la sorgente ed il punto di esposizione, dove le concentrazioni delle sostanze contaminanti nelle acque sotterranee devono essere minori delle CSR calcolate con l'Analisi di rischio. Tale punto non può essere preso in modo generalizzato, dipendendo dalle caratteristiche del sito e dalla destinazione d'uso delle aree secondo i vigenti strumenti urbanistici. Esso dovrà essere necessariamente al di fuori del sito contaminato, indicativamente ad una distanza variabile tra 50 e 500 metri dalla sorgente di contaminazione"*.



- d) *Calcolo delle concentrazioni residue accettabili (modalità backward)* finalizzato a calcolare la massima concentrazione alla sorgente compatibile con la condizione di accettabilità del rischio.

Nelle elaborazioni non è stata fatta alcuna valutazione, in quanto non disponibili, di eventuali concentrazioni di fondo naturale e/o antropico. Le CSR determinate con l'analisi di rischio prescindono pertanto da tali valutazioni, che possono in realtà influire in maniera significativa nello stabilire le concentrazioni di riferimento per valutare sia lo stato di contaminazione e sia i provvedimenti da adottare.

4.2 Sintesi dei risultati

4.2.1 Terreni

L'analisi di rischio ha portato all'individuazione di situazione nelle quali si ha superamento delle CSR calcolate nelle aree rappresentate:

- a) da singoli sondaggi per la contaminazione da Arsenico e da Diossine per quanto riguarda le vie di esposizione "Ingestione di suolo" e "Contatto dermico con il suolo". Per tali situazioni, la copertura superficiale dell'area interrompe la possibilità di contatto tra i recettori ed il terreno contaminato e pertanto rende nullo il rischio. A tal fine, sono state individuate le aree che necessitano di completamento della copertura superficiale.
- b) da n° 6 sondaggi per la contaminazione da Mercurio per le vie di esposizione "Inalazione di vapori outdoor" e "Inalazione di vapori indoor". In tali aree si



è proceduto all'effettuazione di monitoraggi della qualità dell'aria indoor ed outdoor, secondo le modalità definite dagli specifici metodi UNI EN.

Tutti i valori di concentrazione riscontrati sono risultati inferiori al limite di rilevabilità della metodica e dello strumento impiegati ($< 0,0001$ mg/mc a fronte di un TLV/TWA pari a $0,025$ mg/mc). Pertanto, è emerso, secondo i criteri definiti dagli igienisti industriali (vedere ACGIH e AIDII), che il personale potenzialmente operante presso le aree interessate, non risulta esposto al rischio professionale da inalazione di vapori di mercurio.

4.2.2 Acque di falda

Per quanto riguarda il rischio relativo alla migrazione della contaminazione presente in soluzione nelle acque sotterranee, avendo adottato l'approccio previsto da APAT, che impone il rispetto dei valori CSC al limite del sito, in conflitto con quanto disposto dal D. Lgs. n° 152/06, non è stato possibile nel caso specifico utilizzare l'analisi di rischio per definire dei limiti nelle acque sotterranee diversi dalle CSC stesse.

Come stabilito dal D. Lgs. n° 152/06 eventuali interventi saranno valutati e definiti a valle dell'approvazione dell'Analisi di Rischio da parte del Ministero dell'Ambiente.