

## Sito di Interesse Nazionale di Brindisi - Caratterizzazione

### Premessa

All'Unità di Business Brindisi afferiscono 2 Piani di Caratterizzazione:

1. Caratterizzazione delle aree di proprietà Enel comprensivo della Centrale Federico II (ex Brindisi Sud), Asse Attrezzato, aree di Brindisi Nord (Coe Clerici, Sardelli, Sicilia, Caracciolo, Molo);
2. Caratterizzazione della Centrale Termoelettrica "ex Eurogen" di Brindisi Nord.

#### 1. Caratterizzazione delle aree di proprietà Enel

La Centrale Termoelettrica "Federico II", in quanto Sito di Interesse Nazionale perimetrato con D.M. 10/01/2000, è stata sottoposta a Caratterizzazione nel 2003 conformemente al "Piano della caratterizzazione dell'area di proprietà Enel Produzione ricadente nel sito di interesse nazionale di Brindisi" elaborato da Enel Ricerca, approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) in sede di Conferenza di Servizi (CdS) decisoria del 25/07/2002, con ubicazione di sondaggi con maglia di lato 100m.

Tale Piano interessa l'area della Centrale Federico II, l'Asse Attrezzato, le aree di Brindisi Nord (Coe Clerici, Sardelli, Sicilia, Caracciolo) ed adotta il Modello concettuale preliminare (par. 4 del Piano) di seguito riportato:

#### 4. Modello concettuale preliminare

Secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale del 25 Ottobre 1999 n. 471, il modello concettuale deve permettere di definire nel dettaglio le caratteristiche delle strutture presenti sul sito definire in che misura possono avere eventualmente generato inquinamento nel suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee.

Il modello concettuale preliminare si basa sulle informazioni raccolte e focalizza le possibili fonti della contaminazione, le probabili sostanze inquinanti presenti nelle diverse componenti ambientali, le possibili vie di migrazione e gli eventuali bersagli della potenziale contaminazione.

Nella fattispecie il sito di proprietà Enel Produzione su cui insistono attualmente l'Asse Attrezzato e la Centrale termoelettrica Brindisi Sud, non è caratterizzato da una storia di utilizzo industriale precedente alla realizzazione dei suddetti impianti. L'elaborazione del modello concettuale è quindi limitata alla verifica di eventuali conseguenze sulla qualità delle varie matrici ambientali dovute alla presenza degli impianti stessi attualmente in esercizio.

Per quanto concerne le eventuali vie di migrazione di una potenziale contaminazione, l'unica modalità di trasporto ipotizzabile è conseguenza della possibile diffusione in falda. In particolare, in funzione dell'inquadramento geologico ed idrogeologico, si può assumere che esistono due acquiferi principali: l'uno superficiale che circola nella formazione limo-sabbiosa sostenuta dai limi grigio-azzurri, e l'altro profondo afferente alla falda che estesamente interessa i massicci carbonatici pugliesi.

Considerando che l'unità lito-stratigrafica argillosa separa i due acquiferi, è molto improbabile un'alterazione diretta tra un'eventuale contaminazione del terreno e la falda profonda. Le indagini, quindi, saranno finalizzate alla verifica dello stato di qualità della falda superficiale. Va inoltre ricordato che la perforazione di tale strato, al fine di indagare lo stato di qualità della falda profonda, potrebbe creare una via di migrazione, naturalmente preclusa, ad un'eventuale contaminazione presente.

Per quanto concerne l'individuazione delle potenziali fonti di contaminazione e delle probabili sostanze inquinanti presenti nelle diverse matrici ambientali, sarà opportuno, data l'eterogeneità del sito, distinguere tra Centrale Termoelettrica "Federico II" (Brindisi Sud), Asse Attrezzato Policombustibile e aree di proprietà Enel Produzione presso Brindisi Nord.

##### 4.1 Centrale Termoelettrica "Federico II" (Brindisi Sud)

Le attività di stoccaggio combustibili, stoccaggio residui e trattamento acque reflue potrebbero rappresentare, a causa delle quantità e della tipologia dei materiali stoccati, un "rischio potenziale" per l'ambiente.

Le aree considerate più "a rischio" dal punto di vista ambientale si concentrano a nord dell'isola produttiva.

Le isofreatiche nell'area di Centrale, ricavate sperimentalmente, evidenziano due direttrici principali di deflusso che devono essere considerate nell'ubicazione dei punti di campionamento delle acque sotterranee.

Al fine di stabilire lo stato di qualità delle matrici ambientali e di identificare la sorgente di un'eventuale contaminazione, è fondamentale la scelta dei parametri da determinare per ogni singolo punto di campionamento.

La Tabella 4 correla, ad ogni singola sorgente potenziale, le classi di composti di interesse ambientale così come riportate nel DM 471/1999, che saranno determinate nelle matrici ambientali potenzialmente interessate. Tali classi sono state individuate sulla base della composizione chimica dei materiali stoccati (combustibili e residui) e dei processi considerati.

Nelle altre aree, la determinazione delle seguenti classi di composti appare sufficiente a segnalare eventuali situazioni di contaminazione:

- Suolo: composti inorganici e idrocarburi totali;
- Acque sotterranee: metalli, inquinanti inorganici e idrocarburi totali.

Per quanto concerne la valutazione dello stato di qualità del tratto di mare antistante la centrale termoelettrica, gli scarichi, per il 99%, sono caratterizzati da acque di raffreddamento. Inoltre, il sistema di trattamento delle acque (ITAR) prevede il completo riutilizzo delle acque depurate a scopo industriale. La valutazione dell'impatto degli scarichi sulla qualità delle acque marine prevede indagini sulle popolazioni planctoniche, bentoniche, e nectoniche dell'area, eseguite dal Laboratorio di Biologia Marina dell'Università di Bari, al fine di individuare eventuali fenomeni di biomagnificazione.

**Tabella 4 – Correlazione tra le potenziali sorgenti di contaminazione e le classi di composti individuati nel DM 471/99**

| Tipologia di area                        | Classe di composti da determinare sulla matrice suolo                     | Classe di composti da determinare nella matrice acque sotterranee                              |
|--|---|--|
| Carbonile                                | Composti inorganici   | Metalli, inquinanti inorganici   |
| Serbatoi di stoccaggio olio combustibile | Idrocarburi totali, policiclici aromatici, aromatici                      | Composti aromatici, policiclici aromatici, idrocarburi totali,                                 |
| Aree di stoccaggio residui               | Composti inorganici   | Metalli, inquinanti inorganici   |
| Trattamento acque                        | Composti inorganici, idrocarburi totali, policiclici aromatici, aromatici | Metalli, inquinanti inorganici, composti aromatici e policiclici aromatici, idrocarburi totali |

#### 4.2 Asse Attrezzato Policombustibile

L'area su cui insiste l'Asse Attrezzato, sebbene non molto estesa, attraversa tutto il territorio compreso tra le due centrali termoelettriche.

La complessità delle isofreatiche, causata dall'influenza del reticolo idrografico, crea un elemento di difficoltà nell'individuazione delle principali linee di flusso in corrispondenza della stretta area di proprietà Enel.

Lungo l'asse attrezzato esistono pozzi già utilizzati per la valutazione dell'impatto ambientale dell'opera e che devono essere riutilizzati per la caratterizzazione dell'acqua di falda.

Al fine di escludere qualsiasi variazione dello stato di qualità di acque sotterranee e suolo a causa del trasporto di combustibili lungo l'asse attrezzato, si definiscono le classi di composti "indicatori" su cui effettuare le determinazioni analitiche.

Si riportano in Tabella 5 le classi di interesse ambientale "indicatrici" di potenziale contaminazione in funzione della matrice considerata e della condotta limitrofa.

Tabella 5 – Correlazione tra le potenziali sorgenti di contaminazione e le classi di composti individuati nel DM 471/99

| Tipologia di impianto               | Classe di composti da determinare sulla matrice suolo | Classe di composti da determinare nella matrice acque sotterranee                             |
|-------------------------------------|---|---|
| Oleodotto                           | Idrocarburi totali, policiclici aromatici, aromatici  | Metalli, inquinanti inorganici, composti aromatici, policiclici aromatici, idrocarburi totali |
| Nastro per il trasporto del carbone | Composti inorganici                                   | Metalli, inquinanti inorganici, composti aromatici, policiclici aromatici, idrocarburi totali |

#### 4.3 Aree di proprietà Enel Produzione presso Brindisi Nord

La proprietà Enel Produzione ricadente nei pressi della Centrale ex Brindisi Nord comprende aree piuttosto piccole e disaggregate; in questo caso deve essere applicato il concetto di migrazione descritto nell'Allegato IV al DM 471/1999 al fine di individuare l'eventuale contributo delle singole aree alla contaminazione delle matrici ambientali.

A causa della vicinanza al mare, in corrispondenza delle suddette aree, il flusso della falda viene verosimilmente considerato perpendicolare alla linea di costa.

Poiché le aree di proprietà Enel Produzione riguardano principalmente strutture accessorie all'asse attrezzato, le classi di interesse ambientale "indicatrici" di potenziale contaminazione risultano le seguenti:

- Suolo: composti inorganici, idrocarburi totali, policiclici aromatici, aromatici;
- Acque sotterranee: metalli, inquinanti inorganici, idrocarburi totali, policiclici aromatici, aromatici.

Esistono, inoltre, delle aree dove l'asse non è a diretto contatto con il terreno ma è sospeso: in tali zone si ipotizza un'interazione nulla con le matrici ambientali considerate.

La citata caratterizzazione ha portato alle seguenti Conclusioni riportate nel Rapporto "Risultati della caratterizzazione delle aree di proprietà Enel ricadenti nel sito di interesse nazionale di Brindisi" elaborato da Enel Ricerca:

#### 4. Conclusioni

La caratterizzazione delle aree di proprietà Enel ricadenti nel sito di interesse nazionale di Brindisi ha evidenziato i seguenti risultati:

- non è stato osservato alcun problema di contaminazione per le matrici suolo superficiale e gas interstiziale;
- Per quanto riguarda il sottosuolo, sono stati osservati alcuni superamenti dell'arsenico nella zona a nord-ovest dell'area della Centrale "Federico II" (Brindisi Sud) ed, in maniera disomogenea, lungo l'asse attrezzato policombustibile. La presenza del solo arsenico in alcuni campioni di suolo non è correlabile a nessuna delle attività produttive e di stoccaggio, movimentazione combustibili svolte in quelle aree. Altre considerazioni importanti riguardano l'assenza di questo composto nelle acque di falda e nel suolo superficiale, nonché la disomogeneità verticale della distribuzione. La presenza di arsenico potrebbe essere ricondotta ragionevolmente alle caratteristiche della zona così come riportato anche nel Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 127 del 04/11/2003 recante il "Programma regionale per la tutela dell'ambiente".

Per quanto riguarda le acque di falda:

- Il parametro più critico sono i solfati rilevati in concentrazioni elevate in tutta l'area indagata. Il fenomeno descrive chiaramente una situazione di contaminazione diffusa della falda superficiale non imputabile ad alcune delle attività svolte da Enel;

- è stato rilevato anche il superamento del selenio in alcuni campioni di acqua di falda prelevati lungo l'asse attrezzato. Il lavoro di caratterizzazione preliminare delle acque di falda della zona ha approfondito le indagini su potenziali sorgenti di pertinenza Enel come il sistema di raccolta di acque meteoriche dell'asse attrezzato policombustibile. Dai dati analitici si rileva la totale assenza di selenio nelle vasche di raccolta acque meteoriche disposte lungo l'asse attrezzato attraverso cui i combustibili viaggiano dalla zona di attracco delle navi alla centrale "Federico II" (area Sud);
- in 5 campioni di acqua di falda è stata rilevata una concentrazione di Manganese superiore al limite. La distribuzione di tali superamenti risulta essere così disomogenea e saltuaria che non si presta ad alcuna interpretazione plausibile. La presenza di Manganese non è riconducibile ad una contaminazione di tipo diffuso, né si individua una sorgente puntuale nella zona indagata.

In conclusione, il piano di investigazione iniziale rivela una situazione piuttosto buona, ad eccezione della presenza di concentrazioni elevate di solfati nelle acque di falda, probabilmente dovute ad un fenomeno di salinizzazione della falda superficiale. Anche la presenza di selenio in un ridotto numero di campioni di acqua di falda prelevati nell'area attraversata dall'asse attrezzato policombustibile, sembra essere dovuta alle intense attività agricole svolte nella zona. Nessuno dei superamenti registrati appare comunque correlabile alla presenza e all'esercizio degli impianti Enel nella zona (Vedi planimetrie A.26.a).

Tali risultati sono stati recepiti dal Ministero in sede di Conferenza di Servizi (CdS) decisoria del 22/09/2004 e del 29/12/2004 e validati da ARPA con Relazione del 11/07/2005 prot. n. 4439. Per quel che concerne la matrice suolo, il MATT ha prescritto, inoltre, un approfondimento di indagine mediante ulteriori sondaggi fino ad un numero totale equivalente ad una maglia di lato 50m.

Al fine di ottemperare a tale prescrizione, è stato quindi predisposto, a cura di Enel GEM-Produzione Geotermica, il "Piano di Caratterizzazione Integrativo dell'area di proprietà Enel ricadente nel Sito di Interesse Nazionale di Brindisi" che ricomprende l'area della Centrale Federico II (suddivisa nelle aree E,F,G,H), l'Asse Attrezzato, le aree di Brindisi Nord (Coe Clerici, Sardelli, Sicilia, Caracciolo) ed, in aggiunta rispetto al già citato Piano, il Molo di Costa Morena Diga su cui avviene lo sbarco dei combustibili.

Tale approfondimento di indagine si è concluso soltanto nelle aree per le quali è stato richiesto lo stralcio ai fini della restituzione agli usi legittimi (in corso di esecuzione nelle restanti aree):

- aree di Brindisi Nord (Coe Clerici, Sardelli, Sicilia, Caracciolo);
- Molo di Costa Morena Diga;
- Centrale Federico II – Area "F";

portando alle Conclusioni riportate rispettivamente negli elaborati tecnici (a cura di Enel GEM-Produzione Geotermica):

**"Risultati del Piano di Caratterizzazione integrativo dell'area di proprietà Enel ricadente nel Sito di Interesse Nazionale di Brindisi – Fase I (aree di Brindisi Nord, Molo di Costa Morena Diga)**

#### 5. Conclusioni

L'analisi dei campioni di suolo non ha rilevato superamenti dei limiti di legge riportati in Tabella 1, collocazione B (Siti ad uso verde commerciale ed industriale); Allegato 1, DM 471/1999.

La caratterizzazione delle acque di falda non ha rilevato superamenti dei limiti di legge riportati in Allegato 1 al DM 471/1999 ad eccezione della concentrazione di solfati nelle acque di falda delle aree Coe Clerici e Caracciolo attribuibili con molta probabilità alla vicinanza al mare dei pozzetti piezometrici utilizzati per i prelievi (Vedi planimetrie A.26.b).

**“Risultati del Piano di Caratterizzazione integrativo dell’area di proprietà Enel ricadente nel Sito di Interesse Nazionale di Brindisi” – Fase II (Centrale Federico II – Area “F”)**

#### 5. Conclusioni

L'analisi dei campioni di suolo non ha rilevato superamenti dei limiti di legge riportati in Tabella 1, collocazione B (Siti ad uso verde commerciale ed industriale); Allegato 1, DM 471/1999 ad eccezione della concentrazione di arsenico a profondità intermedia di una carota di terreno.

La caratterizzazione delle acque di falda non ha rilevato superamenti dei limiti di legge riportati in Allegato 1 al DM 471/1999 ad eccezione della concentrazione di solfati nelle acque di falda in 2 punti attribuibili con molta probabilità alla vicinanza al mare dei pozzetti piezometrici utilizzati per i prelievi (Vedi planimetrie A.26.c).

Tali risultati sono stati recepiti dal Ministero in sede di Conferenza di Servizi (CdS) istruttoria del 27/07/2006 e decisoria del 19/10/2006 e validati da ARPA-DAP Brindisi, per la parte suolo e sottosuolo in quanto il monitoraggio della falda in contraddittorio con ARPA è in corso, rispettivamente con:

- Relazione del 18/01/2006 prot. n. 0313: Fase I (Molo di Costa Morena Diga);
- Relazione del 17/05/2006 prot. n. 3127: Fase I (aree di Brindisi Nord), Fase II (Centrale Federico II- Area “F”).

In sede di CdS del 27/07/2006, ai fini della restituzione agli usi legittimi delle aree, il MATT ha prescritto la verifica da parte di ARPA finalizzata ad accertare l'impossibilità ad effettuare ulteriori sondaggi in Area “F” di Centrale. Tale verifica ha avuto luogo l'11/10/2006; i risultati sono stati trasmessi al Ministero dell'Ambiente con lettera del 24/10/2006 prot. 6519.

Per quel che concerne la matrice acqua i falda, il MATT ha prescritto in sede di CdS decisoria del 13/03/2006 una campagna di monitoraggio trimestrale; questa fase delle attività è in corso di esecuzione.

Infine, in sede di CdS istruttoria del 1 Febbraio 2007, il MATT ha prescritto interventi sull'acqua di falda.

## 2. Caratterizzazione della Centrale Termoelettrica "ex Eurogen" di Brindisi Nord

La Centrale Termoelettrica "ex Eurogen" di Brindisi Nord, in quanto Sito di Interesse Nazionale perimetrato con DM 10/01/2000, è stata sottoposta a Caratterizzazione nel 2003 conformemente al "Progetto delle indagini per la caratterizzazione dello stato di fatto" elaborato da Enel Hydro, approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) in sede di Conferenza di Servizi (CdS) decisoria del 03/10/2002, con ubicazione di sondaggi con maglia di lato 75m.

Tale Piano interessa l'area della Centrale "ex Eurogen" di Brindisi Nord suddivisa in un'area di proprietà Enel ed un'area di proprietà Edipower, essa adotta il Modello concettuale preliminare del sito (par. 5 del Piano) di seguito riportato:

### 5. Modello concettuale preliminare

#### Struttura idrogeologica

Nella successione stratigrafica sono presenti due distinte strutture acquifere.

L'acquifero superficiale, costituito da terreni alluvionali e marini, con spessore medio di 14m (variabilità 5-37m), è direttamente a contatto con le attività produttive e rappresenta il potenziale recettore d eventuali emissioni associate al ciclo produttivo.

A falda presente nell'acquifero superficiale ha soggiacenza dell'ordine di circa 7m e direzione di flusso perpendicolare alla linea di costa (Ricchetti *et al.*, 1996).

#### Aspetti del processo produttivo della Centrale con potenziale impatto sulla falda e sui terreni

L'attività della Centrale prevede una gestione del processo produttivo e dei flussi dei reflui.

Inoltre, dalla documentazione disponibile non si evincono indicazioni riguardo eventi accidentali che, nel corso dell'esercizio della Centrale, possono aver comportato effetti sulla falda e sui terreni (versamenti di combustibili, altro).

A titolo cautelativo è tuttavia possibile individuare alcuni impianti di potenziale interesse:

- i serbatoi di stoccaggio combustibili liquidi (olio combustibile, gasolio);
  - le aree di stoccaggio dei combustibili solidi (carbone);
  - le vasche ed i serbatoi degli impianti di trattamento (impianto di disoleazione e impianto di trattamento acque reflue acide/alcaline);
  - le vasche di sedimentazione e di raccolta dell'impianto di trattamento delle ceneri;
- le aree di stoccaggio fanghi e ceneri leggere da nafta.

#### Sostanze di interesse ambientale potenzialmente associate al processo produttivo della centrale

L'individuazione delle sostanze di interesse ambientale potenzialmente associate al ciclo produttivo della Centrale è stata effettuata tenendo conto delle informazioni disponibili sulla Centrale e delle indicazioni contenute nella letteratura internazionale in materia di potenziali contaminanti associati alle centrali termoelettriche.

Una correlazione tra le principali fasi produttive, i prodotti utilizzati o generati e i composti di interesse ambientale ad essi associabili è rappresentata in Tabella 1.

| <b>Tabella 1</b>                               |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
| <b>Fase produttiva</b>                         | <b>Prodotto utilizzato e generato</b> | <b>Composti di interesse ambientale</b>  |
| Alimentazione caldaie                          | Combustibili fossili                  | Idrocarburi  |
| Gestione residui di combustione                | Ceneri leggere e pesanti              | Solfati<br>Metalli pesanti<br>Idrocarburi Policiclici aromatici<br>Idrocarburi Aromatici ad anello singolo<br>Fenoli |
| Trattamento acque di raffreddamento            | Prodotti per impedire il bio fouling  | Cloro  |
| Gestione residui trattamento acque di processo | Fanghi                                | Metalli pesanti  |
| Deposito provvisorio metalli residuali         | Residui metallici, oli esausti        | Metalli pesanti<br>Idrocarburi   |
| Manutenzione trasformatori                     | Oli dielettrici                       | Policlorobifenili  |
| Smantellamento strutture civili dismesse       | Macerie da demolizione                | Amianto  |

#### Caratteristiche chimiche del sito



Le informazioni sulle caratteristiche chimiche dei terreni derivano da una campagna di indagine preliminare sui terreni della Centrale Termoelettrica di Brindisi Nord condotta nel Maggio 2000, che ha riguardato la realizzazione di 6 sondaggi nei primi 5-7 metri della successione stratigrafica.

Le analisi chimiche hanno riguardato la determinazione quantitativa di antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo esavalente, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, vanadio, zinco, cianuri liberi, composti aromatici, composti aromatici policiclici, fenoli, policlorobifenili, idrocarburi leggeri, idrocarburi pesanti e amianto.

In tutti i campioni i dati analitici sono risultati inferiori alle rispettive concentrazioni limite indicate nell'Allegato 1 del DM 471/1999 – Tabella 1 – Colonna B – Siti ad uso commerciale ed industriale.

Al momento dell'elaborazione del Progetto delle indagini non erano disponibili informazioni sulle caratteristiche della falda nell'area di indagine.

La citata caratterizzazione ha portato alle Conclusioni, riferite esclusivamente alle aree di proprietà Enel, riportate nella "Relazione descrittiva delle attività di caratterizzazione: Area ex Eurogen, Brindisi" elaborato da ERM Italia:

### 3.3 Risultati analitici

#### 3.3.1 Suolo

Dei campioni prelevati da ogni sondaggio i 3 corrispondenti agli intervalli superficiale, a circa 3-3,5 metri dal piano campagna ed a circa 6.5-7 metri sono stati inviati al laboratorio, unitamente ai campioni aggiuntivi prelevati in seguito allo screening di campo ed ai campioni di top soil.

In nessun campione sono state evidenziate concentrazioni superiori al valore limite di riferimento per i suoli industriali, con l'eccezione del seguente campione, situato nel settore centrale dell'area, nel quale è stata evidenziata una concentrazione di Arsenico superiore ai limiti di riferimento (50mg/kg): Campione SEP26G, tra 6.5-7 metri, concentrazione pari a 53.9mg/kg. Sono stati quindi analizzati i campioni immediatamente al di sopra per la verifica di concentrazione. Il risultato è il seguente, inferiore al limite: Campione SE26F, fra 5.0-5.5 metri, concentrazione pari a 13.6mg/kg.

Si ritiene che i valori anomali di questo composto non siano attribuibili all'attività svolta nel sito, ma che siano ascrivibili alla variabilità naturale locale.

#### 3.3.2 Acque

In alcuni campioni è stata rilevata una concentrazione di alcuni parametri superiore a quanto è previsto dal DM 471/1999. Per i metalli, le analisi si riferiscono al filtrato e stabilizzato in campo.

Il campione 1 PE base si riferisce al campione statico prelevato alla base dell'acquifero.

L'esame dei dati analitici evidenzia dei superamenti per diversi composti chimici, la situazione dei quali può essere schematizzata nel seguente modo:

- *Cloroformio, bromodichlorometano e dibromochlorometano*: sono state rilevate concentrazioni fino ad un ordine di grandezza superiori al limite, con distribuzione irregolare nell'area in esame e dei massimi in corrispondenza di PEP7 e PEP 5. Considerando tale distribuzione, che evidenzia delle eccedenze anche in prossimità dell'ingresso della falda nel sito (PEP7), e l'assenza di tali composti nel ciclo produttivo, si ritiene che questo impatto non sia attribuibile alle attività svolte nel sito e sia legato ad una concentrazione diffusa nell'area industriale.
- *1,2-dichloropropano*: questo composto, assente dai cicli produttivi, è stato rilevato con una concentrazione massima di un ordine di grandezza superiore al limite in corrispondenza del piezometro PEP3; sulla base delle conoscenze disponibili sulla qualità dell'acqua di falda nell'area si ritiene che questo impatto non sia attribuibile all'attività svolta nel sito e che sia collegato ad una sorgente esterna al sito.
- *Solfati e nitrati*: si evidenziano delle concentrazioni da 2 a 4 volte il limite di riferimento, con i valori più elevati nell'area meridionale del sito, a monte idrogeologico. I valori misurati sono attribuibili ad apporti esterni, giustificati dalla direzione di deflusso della falda e che trovano ulteriore conferma negli elevati valori di conducibilità misurati nel piezometro esterno a monte del sito 1PE, nel quale è stato peraltro misurato il massimo relativo di concentrazione dei solfati.
- *Ferro e manganese*: entrambi sono stati rilevati in concentrazioni elevate nella maggior parte dei punti di monitoraggio, fino ad un ordine di grandezza superiore al limite, con un massimo per il ferro in corrispondenza del piezometro PEP6, a ridosso del margine meridionale (monte) del sito, e concentrazioni elevate di manganese nei piezometri PEP3, PEP5 e PEP6 (monte). Si ritiene che questo impatto non sia attribuibile all'attività svolta nel sito.
- *Piombo*: il piombo è stato rilevato in concentrazione quasi 3 volte il limite nel solo campione statico preso alla base dell'acquifero nel piezometro esterno al sito, a monte idrogeologico dello stabilimento. Nessuno dei campioni di acqua di falda prelevati all'interno o a valle del sito ha evidenziato concentrazioni di questo

composto al di sopra dei limiti.

#### 4. Considerazioni conclusive

##### 4.1 Conclusioni dell'indagine

L'indagine eseguita ha delineato un quadro ambientale sostanzialmente soddisfacente.

Le analisi eseguite sui campioni di suolo prelevati hanno infatti evidenziato una concentrazione di composti inquinanti sempre inferiore ai limiti previsti dalla legislazione vigente per le aree di tipo industriale. L'unica eccezione riguarda 1 campione, su un totale di 91 analizzati, ubicato a profondità compresa tra 3 e 6 metri di profondità e nel quale è stata rilevata una concentrazione di Arsenico leggermente superiore al limite; il campione immediatamente al di sopra di questo (stesso sondaggio, circa 1 metro sopra) ha evidenziato concentrazioni di questo composto nella norma. Si ritiene quindi che i valori anomali riscontrati non siano attribuibili all'attività svolta nel sito e possano essere legati alla variabilità naturale locale.

Nelle acque di falda sono stati rilevati alcuni impatti in linea di massima non correlati alle attività produttive e spesso riconducibili a una probabile contaminazione diffusa della falda nell'area industriale o a ingressi di acqua contaminata da monte.

Dall'esame delle mappe della superficie freatica risulta infine la presenza di un'area con gradiente estremamente ridotto nella zona all'estremità sud (a monte) dell'area di indagine. Le distribuzioni dei solfati, dei nitriti e della conducibilità evidenziano un massimo nella stessa area.

Si ritiene che questi comportamenti siano spiegabili con la presenza di un importante contributo di acqua ad elevata salinità al margine del settore sud dell'area (Vedi planimetrie A.26.d).

Tali risultati sono stati recepiti dal Ministero in sede di Conferenza di Servizi (CdS) decisoria del 22/09/2004 e valicati da ARPA con Relazione del 09/11/2005 prot. n. 6181. Per quel che concerne la matrice acqua di falda, il MAT ha prescritto inoltre l'attivazione di un Piano di Monitoraggio piezometrico ed idrochimico delle acque sotterranee al fine di acquisire ulteriori elementi conoscitivi circa lo stato di qualità della falda.

Al fine di ottemperare a tale prescrizione, è stato quindi predisposto, a cura di ERM Italia, il "**Piano del monitoraggio piezometrico ed idrochimico delle acque di falda presso l'area Enel-Edipower, Centrale di Brindisi Nord**", le cui attività sono state condivise e pianificate con ARPA Puglia – DAP Brindisi ai fini anche di contraddittorio per il monitoraggio idrochimico.

Tale monitoraggio si è concluso e, per quel che concerne il monitoraggio idrochimico, è stato valicato da ARPA Puglia – DAP Brindisi.

Si riportano di seguito le conclusioni del monitoraggio:

## **2. CONCLUSIONI**

I riscontri di indagine sono stati confrontati con gli standard di qualità previsti dall'ex DM 471/1999 e con quelli indicati dal D.Lgs.152/2006 (Parte Quarta – Titolo V) attualmente vigente in materia. A tale riguardo, si evidenzia la coincidenza delle Concentrazioni Massime Ammissibili (CMA) previste dall'ex DM 471/1999 con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), previste dal D.Lgs. 152/2006.

Nell'area di studio l'acquifero superficiale è caratterizzato da una direzione media di deflusso Sud-Nord (verso mare), con gradienti idraulici contenuti (0,4%-0,6%) ed assenza di significative oscillazioni legate alle maree diurne. Le quote piezometriche sono comprese tra 2,59m s.l.m. e 3,51m s.l.m., nel settore di monte (cfr. piezometro 1PE), e tra 0,07m s.l.m. e 0,41m s.l.m., nel settore di valle (cfr. piezometro PE1). Il settore di valle nell'area di studio è risultato caratterizzato da quota piezometrica prossima a quella media marina. Il settore sud- occidentale (piezometri 1PE, PEP4 e PEP3) è risultato costantemente caratterizzato da un alto piezometrico (determinante una locale variazione della direzione di deflusso), potenzialmente riconducibile ad una locale zona di alimentazione dell'acquifero, posta a monte dello stabilimento e presumibilmente in prossimità dei piezometri 1PE e PEP4.

Dal punto di vista idrochimico, nell'area di studio non è stata riscontrata presenza continuativa e significativa di contaminanti a carico delle acque di falda né sono individuabili evidenze di sorgenti di contaminazioni connesse all'attività svolta nel sito.

Sono, peraltro, presenti alcune situazioni di superamento delle CMA/CSC, di seguito illustrate in dettaglio (Vedi planimetrie A.26.d).

### **PRESENZA DI BORO, SOLFATI E CLORURI NELLE AREE A MONTE ED A VALLE DEL SITO**

La similarità dei valori di conducibilità elettrica e di concentrazioni di Boro, Solfati e Cloruri riscontrati tra il settore di valle, prossimo al mare, ed il settore di monte (difformemente da quanto rilevato nella porzione centrale dell'area di studio) suggerisce un possibile apporto di acque aventi chimismo salmastro /marino in corrispondenza della zona di monte dell'area di studio.



A tale proposito, appare indicativo di apporti da monte di acque a chimismo salmastro/marino il superamento delle concentrazioni limite previste per Boro e Solfati, riscontrato indistintamente nei piezometri di monte e di valle, ivi compreso il piezometro esterno di monte 1PE. Tale andamento risulta analogo a quanto riscontrato relativamente alle concentrazioni di Cloruri ed ai valori di Conducibilità elettrica.

In linea con quanto sopra indicato, si rileva che l'andamento della concentrazione di ossigeno disciolto rilevato in corrispondenza del settore di monte ( con particolare riguardo a PEP 3 e dintorni) è tendenzialmente più elevato e soggetto a maggiori oscillazioni delle altre aree di monitoraggio.

***PRESENZA DI ARSENICO, FERRO E MANGANESE NELL'AREA DEL PIEZOMETRO PE3***

I RISCONTRI RELATIVI ALLE CONCENTRAZIONI DI Arsenico, Ferro e Manganese in corrispondenza del piezometro PE3, associati a bassi valori di ossigeno disciolto e di potenziale redox, nonché all'anomalia di temperature rilevata risultano correlabili alla presenza di attività microbiologica. In tale situazione, a fronte di un consumo di substrato organico, la biomassa consuma l'ossigeno presente nelle diverse forme biodisponibili sino a mobilitare i metalli. La mobilitazione avviene riducendo le forme di ossidi metallici naturalmente presenti nel terreno in forma insolubile a forme solubili e quindi rilevabili in fase disciolta. Tali condizioni risultano circoscritte all'immediato intorno del piezometro PE3, non rilevandosi nei piezometri a valle e limitrofi. Non si riscontrano concentrazioni eccedenti le relative CMA/CSC, relativamente ad alcuno degli altri analiti ricercati.

***PRESENZA DIFFUSA DI MANGANESE***

Per quanto riguarda gli altri punti con presenza di Manganese al di sopra della CMA/CSC in corrispondenza dei piezometri di monte (cfr. 1PE, PEP4, PEP7) e di valle si segnala che l'alterazione rilevata risulta sostanzialmente indifferenziata rispetto agli apporti da monte e caratterizzata da un trend stazionario.

***PRESENZA DISCONTINUA DI COMPOSTI CLORURATI***

Relativamente ai composti clorurati (sostanze non rientranti nel ciclo produttivo della centrale), si è riscontrato il superamento della relativa CMA/CSC per alcuni composti quali Cloroformio, 1,2-Dicloropropano, Tetracloroetilene, Tricloroetilene.

Si evidenzia che, in un quadro di modesta velocità di flusso delle acque (10-20 m/anno) e di apporti di contaminanti da monte sensibili e temporalmente discontinui, si rilevano concentrazioni di Cloroformio, 1,2-Dicloropropano in corrispondenza dei piezometri di monte (1PE, PEP4, PEP6) superiori o confrontabili con quelli di valle e caratterizzati da andamento temporale discontinuo.

Per quanto concerne il Tetracloroetilene (PCE) ed i suoi sottoprodotti di degradazione, si hanno concentrazioni di PCE non conformi alla CMA/CSC nel piezometro di monte PEP7, nel piezometro PE8 e nei piezometri di valle 2PE e PE4.

Appare di particolare interesse l'andamento delle concentrazioni di tal eparametro in corrispondenza dei piezometri PE4 e 2PE (posti a valle) nel periodo 200-2006: le concentrazioni riscontrate nel 2003 sono tra le più elevate della serie; successivamente (Aprile-Agosto 2005) si assiste ad un decremento delle concentrazioni sino al raggiungimento di valori inferiori alla soglia di rilevabilità; tra l'Agosto 2005 ed il Febbraio 2006 si assiste ad un nuovo incremento delle concentrazioni fino ai valori confrontabili con quelli rilevati nel 2003. Andamento analogo hanno le concentrazioni riscontrate in corrispondenza del piezometro PE8, anche se con valori assoluti inferiori ed il superamento della CMA/CSC esclusivamente nelle campagne del Novembre – Dicembre 2003 e del Febbraio 2006. Il piezometro PEP7 (posto a monte) risulta caratterizzato da modesti incrementi delle concentrazioni dall'Ottobre 2005 fino al Febbraio 2006, con il raggiungimento di valori confrontabili a PE4 e 2PE e superiori a PE8 ed il superamento della CMA/CSC.

Durante le fasi di incremento delle concentrazioni di Tetracloroetilene si è riscontrata la comparsa di prodotti di degradazione del PCE, quali il Tricloroetilene e l'1,2-dicloroetilene, indicanti l'instaurarsi di un fenomeno degradativo di una contaminazione non recente. Tale andamento intermittente delle concentrazioni, confrontabile con quello di altri composti clorurati, indica l'assenza di una situazione di contaminazione permanente e diffusa della falda, evidenziando piuttosto la presenza di fronti discontinui di contaminazione della falda, i quali, spostandosi lentamente verso il mare, transitano al di sotto del sito interessando di volta in volta i singoli punti di controllo.

L'andamento discontinuo dei valori di concentrazione riscontrati nei punti di controllo posti a valle, con valori talvolta al di sotto delle CMA/CSC se non alle soglie di rilevabilità, unitamente alla estraneità dei composti clorurati dai cicli tecnologici delle attività svolte nel sito, possono far escludere la presenza di un contributo del sito stesso alle contaminazioni riscontrate.

La mancanza di correlazione tra le concentrazioni nei diversi punti di controllo, riscontrate nel corso della ridotta finestra temporale di osservazione, è da attribuire alla bassa velocità di flusso delle acque di falda in condizioni indisturbate (10-20 m/anno) ed alle distanze esistenti tra i diversi punti di monitoraggio (distanza 1PE-2PE pari a circa 860m).

E' da tenere inoltre presente che il modello di flusso delle acque di falda nel settore posto a valle dei piezometri 2PE e PE4, sulla costa marina, potrebbe essere significativamente influenzato sia dalla modesta o scarsa miscibilità delle

acque dolci e salate per effetto della differenza di densità, con l'instaurarsi di celle a circolazione disgiunta, sia dalla presenza a mare delle opere di presa e restituzione d'acqua a servizio della centrale con le relative infrastrutture di contenimento e sbarramento.

***SUPERAMENTI INDIVIDUATI NELLA SOLA CAMPAGNA DI CARATTERIZZAZIONE***

Le concentrazioni rilevate nel corso delle campagne di monitoraggio 2005-2006 relativamente agli altri parametri che avevano mostrato superamenti delle CMA/CSC in occasione delle indagini di caratterizzazione (Nitriti, Alluminio, Idrocarburi totali, IPA, 1,1-Dicloroetilene, Dibromoclorometano e Bromodichlorometano), sono risultate sempre conformi ai relativi limiti normativi.

Per quel che concerne la matrice acqua di falda, il MATT ha prescritto in sede di CdS decisoria del 13/3/2006 una campagna di monitoraggio trimestrale; questa fase delle attività è in corso di esecuzione.

Infine, in sede di CdS istruttoria del 1 Febbraio 2007, il MATT ha richiesto prescritto interventi sull'acqua di falda.

**Richiesta integrazioni alla DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

**Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare**

**prot. DSA-2008-0017045 del 19.06.2008**

Con riferimento alla richiesta di specificare quali interventi sulla falda sono stati prescritti dal Ministero con la CdS del 01/02/2007 e lo stato di attuazione degli stessi, in collegamento con l'accordo di programma del 18/12/2007, si riporta di seguito una nota esplicativa.

Con la CdS decisoria del 02/03/2007, che ha fatto seguito alla CdS del 01/02/2007 di cui alla richiesta di integrazione ma di carattere istruttorio, il MATTM ha prescritto ad Enel Produzione i seguenti interventi sulla falda:

1. con riferimento all'istanza avanzata dalla Società medesima per la restituzione agli usi legittimi dell'area Banchina Molo (primo punto all'ordine del giorno, lettera H):
  - a) porre in essere idonei interventi di messa in sicurezza d'emergenza della falda;
  - b) presentare un progetto di bonifica della falda medesima, nonché procedere all'emungimento delle acque contaminate con priorità in corrispondenza delle zone dove sono stati riscontrati elevati livelli di contaminazione, integrando il sistema di emungimento con un sistema di confinamento fisico che garantisca la completa intercettazione dell'acqua di falda contaminata ed impedisca la sua diffusione verso il mare;
2. in merito al monitoraggio delle acque di falda eseguito congiuntamente da Enel Produzione ed Edipower nell'area della Centrale di Brindisi Nord (sedicesimo punto all'ordine del giorno):
  - a) avviare, entro dieci giorni dalla data di ricevimento del verbale, l'emungimento delle acque contaminate, con priorità in corrispondenza delle zone dove sono stati riscontrati elevati livelli di contaminazione, integrando il sistema di emungimento con un sistema di confinamento fisico che garantisca la completa intercettazione dell'acqua di falda contaminata ed impedisca la sua diffusione verso il mare;
  - b) presentare un progetto di bonifica delle acque di falda basato sul confinamento fisico delle acque medesime.

Tali prescrizioni sono state impugnate da Enel Produzione davanti al TAR Lecce, con istanza di sospensiva delle prescrizioni medesime.

Il TAR Lecce, con ordinanza n. 887 del 26/09/2007, ha accolto detta istanza ed ha pertanto sospeso l'efficacia e l'esecutività delle predette prescrizioni, altresì disponendo che il MATTM procedesse, entro 30 giorni dalla comunicazione dell'ordinanza medesima, al riesame della richiesta di restituzione agli usi legittimi dell'area Banchina Molo.

Enel Produzione non ha pertanto dato esecuzione alle prescrizioni in esame né peraltro ad oggi il MATTM, nonostante la richiesta in tal senso presentata con nota prot. n. 20466 del 20/06/2008, ha provveduto al riesame dell'istanza di restituzione agli usi legittimi dell'area Banchina Molo.

Quanto all'accordo di programma del 18/12/2007, Enel Produzione ritiene allo stato di non aderirvi, anche in considerazione dell'ordinanza del TAR Lecce n. 321 del 07/05/2008 (pronunciata sull'istanza di sospensiva avanzata nell'ambito del ricorso proposto da Enel Produzione contro le prescrizioni della CdS 15/01/2008), ove è chiarito che l'adesione all'accordo di programma rientra nelle autonome valutazioni di convenienza delle imprese insediate nel SIN di Brindisi.

Con riferimento all'aggiornamento delle risultanze delle indagini, si riporta di seguito quanto richiesto.

Con riferimento al punto **1. Caratterizzazione delle aree di proprietà Enel** comprensivo della Centrale Federico II (ex Brindisi Sud), Asse Attrezzato, aree di Brindisi Nord (Coe Clerici, Sardelli, Sicilia, Caracciolo, Molo), si sono concluse le seguenti attività:

- monitoraggio trimestrale della falda eseguito nel 2007;
- caratterizzazione Fase III con maglia 50X50m.

Riguardo al monitoraggio trimestrale delle acque di falda, per cui si attende la validazione da parte di ARPA Puglia – DAP Brindisi, si sono conclusi i campionamenti. L'analisi dei campioni e la successiva predisposizione dell'elaborato tecnico, a cura di Enel GEM-Produzione Geotermica, sono in corso d'opera.

**“Risultati del Piano di Caratterizzazione dell'area di proprietà Enel ricadente nel Sito di Interesse Nazionale di Brindisi” – Fase III (Area “E” e “H”)**

La Fase III è composta dalle aree “E”, “G”, “H” ricadenti all'interno della Centrale Federico II.

Le attività di campionamento si sono concluse a Maggio 2008.

Per le aree “E” ed “H”, i risultati delle analisi svolte da Enel sono stati inviati alle autorità competenti richiedendo la restituzione agli usi legittimi con lettera del 05-10-2007 prot. EP/P2007003547.

In area “E”, sono stati riscontrati alcuni superamenti per i parametri Arsenico, Antimonio, Zinco.

In area “H” non sono stati riscontrati superamenti dei valori limite.

Per l'area “G”, i risultati non sono ancora disponibili.

E' stata realizzata anche la caratterizzazione integrativa delle seguenti aree:

- terreni adiacenti l'asse attrezzato, in ottemperanza alle prescrizioni ministeriali di cui alla CdS “decisoria” del 19-01-2006;
- terreni esterni al perimetro di impianto di proprietà Enel.

I risultati non sono ancora disponibili.

Per tutte le aree citate, le attività di campionamento in contraddittorio con ARPA Puglia – DAP Brindisi si sono concluse a Maggio 2008; si attende la relazione di validazione.

Con riferimento al punto **2. Caratterizzazione della Centrale Termoelettrica “ex Eurogen” di Brindisi Nord**, è stata realizzata la caratterizzazione integrativa dell'area in ottemperanza alla prescrizione ministeriale di cui alla CdS del 02-03-2007. Tale attività non ha interessato l'area del carbonile in quanto posta sotto sequestro nell'ambito del procedimento giudiziario n. 947/05.

I risultati non sono ancora disponibili.

Le attività di campionamento in contraddittorio con ARPA Puglia – DAP Brindisi si sono concluse a Maggio 2008; si attende la relazione di validazione.