



ALMA PETROLI S.p.A
Ravenna
Via Baiona, 195

**DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE
INTEGRATA AMBIENTALE**

Allegato A.26

**Relazione per impianto sottoposto a
procedura di bonifica ambientale
ai sensi del D.M. 471/99**

Ottobre 2006

Nell'aprile 2001 è stato presentato al comune di Ravenna il Piano della Caratterizzazione, approvato ad ottobre 2001 ai sensi dell'art. 4 del D.L.vo 22/97 e s.m.i. e dell'art. 10 del D.M. 471/99 per la bonifica dei siti inquinati.

Al fine di ottenere una completa ed aggiornata caratterizzazione delle varie componenti ambientali del sito e dei relativi eventuali rischi, sono state condotte investigazioni su suolo, sottosuolo, acque sotterranee ed acque superficiali, in base ai criteri riportati negli allegati 2 e 4 del D.M. 471/99, eseguendo circa 25 sondaggi.

In base ai risultati delle misurazioni effettuate, verificata l'evidenza della contaminazione, le indagini sono poi state integrate, ai fini di una più precisa delimitazione dell'area contaminata e identificazione delle quantità di materiale da assoggettare a bonifica.

1) Investigazione su suolo e sottosuolo

Poiché la superficie della raffineria è di circa 88.000 m², il numero dei punti del suolo e del sottosuolo da investigare è stato stimato compreso tra 15 e 60.

I sondaggi sono stati eseguiti in maniera tale da ricoprire l'intera superficie dello stabilimento, prevedendone tuttavia una maggior concentrazione nei pressi delle potenziali fonti di rilascio o nelle aree in cui è più alta la probabilità che in passato possano essersi verificati piccoli sversamenti di prodotto (area impianti, bacini dei serbatoi non cementati, prossimità delle linee di trasferimento prodotti o dei tratti fognari non ancora mantenuti, aree di carico/scarico, luoghi di accumulo e stoccaggio rifiuti).

In base alle sostanze utilizzate e stoccate nell'area dello stabilimento, le analisi chimiche di laboratorio sulle varie matrici ambientali sono state mirate a ricercare i composti più significativi di questi prodotti, al fine di confrontare i valori rilevati con quelli di concentrazione limite accettabili riportati nell'allegato 1 del D.M. 471/99.

Principalmente sono stati considerati i composti aromatici e gli idrocarburi, i cui valori limite specifici per i siti ad uso commerciale e industriale sono riportati nella tabella seguente:

**Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e sottosuolo
(Tab.1, All.1, al DM 471/99)**

SOSTANZE	COLONNA A	COLONNA B
	SUOLI AD USO RESIDENZIALE (mg/kg come ss)	SUOLI AD USO INDUSTRIALE (mg/kg come ss)
Idrocarburi tot (C<12)	10	250
Idrocarburi tot (C>12)	50	750
Benzene	0.1	2
Toluene	0.5	50
Etilbenzene	0.5	50
Xileni	0.5	50
Benzo(a)antracene	0.5	10
Benzo(a)pirene	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	0.5	10
Benzo(k)fluorantene	0.5	10
Benzo(g,h,i)terilene	0.1	10
Crisene	5	50
Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10
Indenopirene	0.1	5
Pirene	5	50
Σ IPA	10	100

In tutti i campioni sono state riscontrate concentrazioni nulle o ampiamente inferiori ai limiti relativi agli idrocarburi. L'unica eccezione riguarda un limitato strato compreso tra 0,2 e 0,6 metri dal piano campagna in corrispondenza di un solo sondaggio (S26) posizionato all'interno di un bacino di contenimento, in cui è emerso un leggero superamento del limite relativo agli idrocarburi leggeri (C<12). Tale situazione, oltre ad essere di limitata estensione lateroverticale, risulta sicuramente circoscritta e ben confinata all'interno del bacino di contenimento. Contestualmente all'operazione di messa in sicurezza dell'area interessata da uno sversamento di semilavorato pesante (vedi par 3.12), si è deciso di operare mediante una bonifica del sito come descritto nei paragrafi seguenti.

2) Investigazione nelle acque sotterranee

Nell'ambito del Piano della Caratterizzazione, sono stati eseguiti anche 26 sondaggi a carotaggio continuo. Le perforazioni ritenute più rappresentative (circa 10) al fine dei successivi rilievi freaticometrici, campionamenti ed analisi delle acque, sono state attrezzate a piezometro con tubo microfessurato.

Dopo i rilievi topografici delle teste pozzo, è stata verificata l'eventuale presenza di prodotto in galleggiamento e acquisiti i dati freaticometrici per individuare le direzioni di flusso dell'acqua sotterranea.

Dai piezometri in cui non è risultato presente prodotto in fase separata sulla falda (tutti) sono stati prelevati, previo spurgo, campioni di acqua e sottoposti ad analisi di laboratorio.

I punti posti all'interno della Raffineria consentono di valutare la qualità dell'acqua sotterranea nel sito, mentre quelli ubicati in posizione perimetrale consentono di caratterizzare l'acqua in "ingresso" e in "uscita" rispetto all'area di indagine.

Anche in questo caso, i composti ricercati nelle acque sono stati quelli più significativi in relazione ai prodotti movimentati (composti aromatici e idrocarburi) e i relativi limiti di riferimento posti dal D.M. 471/99 sono riportati nella tabella seguente:

Valori di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee (Tab.3, All.1, al DM 471/99)	
SOSTANZE	($\mu\text{g/l}$)
Benzene	1
Etilbenzene	50
Toluene	15
para-Xilene	10
n-esano	350

Le analisi chimiche hanno confermato le evidenze di campo, escludendo ogni tipo di contaminazione da idrocarburi di questo comparto su tutta l'estensione del sito. Tale situazione è supportata dal fatto che la migrazione nel mezzo poroso (terreno) delle sostanze movimentate e lavorate presso la Raffineria, caratterizzate a temperatura ambiente da un'elevata viscosità, risulta impedita o al più limitata ai primi centimetri del sottosuolo, ostacolando di fatto il raggiungimento dell'acquifero da parte di prodotti eventualmente sversati; ad ulteriore protezione della falda vi è inoltre la trascurabile solubilità in acqua delle suddette sostanze.

3) Investigazione sulle acque superficiali

Il canale Candiano risulta essere un corso d'acqua in equilibrio col mare, soggetto quindi al rinnovamento di acqua per effetto delle maree; inoltre esso è sede di un notevole traffico marittimo. Pertanto si ritiene che eventuali investigazioni sulle acque superficiali del canale stesso

risulterebbero poco significative ai fini della caratterizzazione e soprattutto non rappresentative degli eventuali effetti derivanti dallo stato del sito in esame.

4) *Investigazione sui gas sotterranei*

Nella maggior parte dei sondaggi, e comunque nei casi più significativi, è stata effettuata l'analisi dei gas interstiziali (Soil Gas Survey) mediante appositi strumenti di campo, al fine di ottenere dati quantitativi utili per la valutazione del contenuto sotterraneo di sostanze volatili.

Tale analisi, in virtù del fatto che i vapori derivanti da eventuali rilasci nel sottosuolo si diffondono nell'atmosfera sotterranea, consente, a differenza del carotaggio, di ottenere dati relativi ad un'area abbastanza ampia attorno al punto di analisi.

L'analisi dei gas interstiziali ha confermato i risultati analitici dei terreni, non mostrando in alcun caso concentrazioni significative di V.O.C. (composti organici volatili).

5) *Progetto definitivo/esecutivo di bonifica*

A seguito dell'approvazione del Progetto Preliminare per la bonifica del sottosuolo da parte del Comune di Ravenna (lettera Prot. n°407 del 22/11/204) si è proceduto alla presentazione del Progetto Definitivo/Esecutivo per la Bonifica del sito, che ha come obiettivo il conseguimento del rispetto dei vincoli normativi come riportati nel D.M. 471/99, intervenendo per rimozione meccanica della porzione di terreno contaminato presente nel sottosuolo dello Stabilimento e il successivo biotattamento on-site in Biopila assieme alla porzione di terreno già rimossa con gli interventi di messa in sicurezza di emergenza dell'area di spandimento avvenuto nel serbatoio S4. Nel caso specifico, gli interventi di bonifica si pongono come obiettivo il raggiungimento dei livelli qualitativi per suoli ad uso Commerciale/Industriale di cui alla precedente tabella del D.M. 471/99: Per il riutilizzo interno del terreno sottoposto a biotattamento on-site in Biopila, a titolo cautelativo si è ritenuto opportuno il perseguimento dei seguenti limiti di progetto, più conservativi rispetto a quelli previsti dalla normativa vigente:

Limiti di progetto (biotattamento On-site in Biopila) <i>(I valori delle concentrazioni sono espressi in mg/kg su sostanza secca)</i>			
Denominazione	TPH (C<12)	TPH (C>12)	Σ IPA
Valori iniziali di riferimento e provenienza del terreno	520 (S26)	921 (Area S4)	4,7 (Area S4)
Limiti D.M. 471/99 Suoli ad uso residenziale	10	50	10
Limiti D.M. 471/99 Suoli ad uso Industriale	250	750	100
Valori finali proposti	<10	<400	<5

Il sistema Biopila nel suo complesso sarà composto dalle seguenti unità:

- ✓ zona temporanea di pre-trattamento del terreno. Si tratta di una area da predisporre temporaneamente a fianco della biopila, impermeabilizzata alla base con teli di PVC, delimitata da un dosso necessario per il contenimento delle acque di percolamento, finalizzata al pre-trattamento iniziale del terreno.
- ✓ zona di trattamento del terreno (biopila). Sarà dimensionata per il contenimento di tutto il volume di terreno da sottoporre a biotattamento con una capienza di circa 300 m³. Il terreno di base verrà sagomato in modo tale da realizzare un'area di abbancamento del materiale dotata della pendenza necessaria al drenaggio di eventuali acque, e protetta da un dosso di contenimento. L'impermeabilizzazione di base sarà realizzata mediante la messa in opera di un doppio strato di teli in PVC, mentre il drenaggio del terreno sottoposto a trattamento sarà assicurato dalla messa in opera di un sottofondo permeabile in ghiaia sciolta. Il terreno da decontaminare verrà posizionato al di sopra di questo strato drenante e verrà coperto da una membrana in PVC impermeabile.
- ✓ zona di servizio per l'impiantistica di trattamento e per l'impianto di alimentazione elettrica, approntata mediante il posizionamento di un box insonorizzato all'estremità della biopila e all'interno del quale verranno messi in opera gli impianti.

In seguito all'avviamento dei sistemi, saranno previste delle visite di monitoraggio e controllo dei seguenti aspetti:

- Verifica delle condizioni operative del sistema;

- Verifica delle concentrazioni di vapori nei flussi d'aria in estrazione;
- Verifica dello stato di saturazione dei carboni attivi (necessari per la filtrazione dei vapori);
- Misure dirette sul terreno sottoposto a bonifica;
- Eventuale sostituzione dei carboni attivi;
- Eventuale ottimizzazione dei parametri della biopila.

Compatibilità ambientale degli interventi: tutti i rifiuti prodotti nel corso delle operazioni di bonifica (acque di scarico, carboni attivi esausti, ecc.) saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente in materia di recupero /smaltimento dei rifiuti secondo la classificazione del catalogo europeo dei rifiuti (CER 2002) e della normativa vigente in materia di scarichi idrici (D.L.vo 152/99).