

### **Relazione descrittiva del procedimento di bonifica del sito Inquinamento suolo e sottosuolo**

Il Complesso è insediato nel sito di interesse nazionale di Porto Marghera e già a partire dal 1998, e nell'ambito dell'Accordo di Programma per la Chimica di Porto Marghera, sottoscritto dalle industrie del Polo Industriale di Marghera il 21 ottobre 1998 e recepito con D.P.C.M. il 12 febbraio 1999, è stato effettuato uno studio di caratterizzazione del sottosuolo dello Stabilimento, atto a determinare la potenziale contaminazione presente nei terreni e nelle acque sotterranee al fine di poter successivamente progettare le eventuali operazioni di disinquinamento, bonifica e/o messa in sicurezza.

Lo studio è stato condotto tra dicembre 1999 e febbraio 2000 ed è consistito nell'esecuzione di una campagna di indagini secondo la griglia di monitoraggio con passo 100\*100 m e le specifiche tecniche approvate dal Comune di Venezia, finalizzata al campionamento ed all'analisi chimica di laboratorio del terreno e delle acque sotterranee.

A seguito delle varie Conferenze dei Servizi che si sono svolte a partire dalla fine del 2003 si è proceduto al completamento nel marzo 2005 della caratterizzazione a maglia 50\*50m, alla progettazione definitiva di bonifica della falda (Progetto unitario del sito petrolchimico la cui ultima revisione è stata consegnata a fine dicembre 2005), alla progettazione preliminare di bonifica dei suoli (consegnata l'ultima revisione a fine dicembre 2005), all'analisi di rischio dello stato di contaminazione del suolo ai sensi del D.Lgs. 152/06 (consegnata a fine ottobre 2006), all'esecuzione della messa in sicurezza delle falde tramite drenaggio controllato ed infine al completamento delle misure di sicurezza permanente nella sponda lagunare di pertinenza Montefibre che consistono nell'infissione di palancole impermeabili fino a 18 m s.p.c. in accordo a quanto previsto dal Protocollo d'intesa firmato nel maggio 2002 dalle aziende coinsediate nel Petrolchimico e dalle Autorità competenti (MAV, Autorità portuale e Regione Veneto).

Al fine di gestire le attività di messa in sicurezza (drenaggio controllato della falda) lo stabilimento è autorizzato dalla Provincia di Venezia allo stoccaggio di acque di falda (deposito preliminare) ai sensi dell'art. 210 del D.Lgs. 152/06 (Autorizzazione n. 16576/07 del 27 febbraio 2007).

Dalle caratterizzazioni è emerso un inquinamento principalmente legato alle fasi di imbonimento avvenute nella realizzazione della II° zona industriale ed in particolare dei paleoalvei ora aree demaniali in concessione al Complesso.

I risultati delle caratterizzazioni vengono rappresentati nei capitoli seguenti.

## 1. Geologia ed idrogeologia

### 1.1 Geologia

Dall'analisi delle stratigrafie e della sezione geologica, il sottosuolo dell'area conferma una situazione già nota:

<b>Livello</b>	<b>Profondità da p.c. (m)</b>	<b>CARATTERISTICHE TERRENO</b>
Livello 1	Da <b>0</b> a <b>-4</b>	Terreno di riporto
Livello 2	Da <b>-4</b> a <b>-5.5</b>	Limo argilloso torboso ( <i>barena</i> )
Livello 3	Da <b>-5.5</b> a <b>-11</b>	Limo argilloso molto consistente ( <i>caranto</i> )
Livello 4	Da <b>-11</b> a <b>-14</b>	Sabbia fine (primo acquifero)
Livello 5	Da <b>-14</b>	Argilla limosa (acquicludo a base del primo acquifero)

**Livello 1:** terreno di riporto costituito in prevalenza da limo, sabbia ed argilla, solitamente poco addensato o debolmente consistente. Si nota la presenza, in alcune zone, di fanghi rossi di aspetto bauxitico e di accumuli di fanghi neri, a volte di aspetto oleoso al tatto e con odori di idrocarburi.

**Livello 2:** limo argilloso torboso con abbondante materiale organico vegetale. Si tratta di depositi olocenici di argine di canale (identificati con il termine "*barena*"), che presentano anche notevoli accumuli di frammenti di gusci calcarei di bivalvi.

**Livello 3:** limo argilloso molto consistente e poco plastico, chiamato "*caranto*" costituito da materiale sovraconsolidato per essiccazione durante le fasi regressive post-pleistoceniche del mare in Laguna. Durante queste fasi di emersione ha subito localmente fenomeni erosivi da parte di corsi d'acqua che oggi solamente si rinvencono come paleoalvi, incrementando così ulteriormente la variabilità laterale e verticale di questi terreni.

**Livello 4:** sabbia fine. All'interno di questo strato permeabile sono localmente presenti intercalazioni di livelli centimetrici di limi argillosi.

**Livello 5:** argilla limosa consistente, debolmente plastica, con livelli torbosi centimetrici.

## 1.2 Falde acquifere

Una falda idrica dotata di modesta circolazione sotterranea (*prima falda*) si riscontra nel livello 4 (sabbia fini). La prima falda si presenta come una falda in pressione, caratterizzata da bassi gradienti e basse velocità. Nel complesso l'acquifero - mediamente costituito da sabbie medie e medio-fini - si presenta come un sistema a ridotta circolazione idrica, in cui l'acqua tende a permanere all'interno dei materiali sabbiosi.

Una minima circolazione idrica si riscontra anche nel terreno di riporto, denominata *falda nel riporto*. Si tratta in realtà di una pseudo-falda superficiale di modesto spessore e di circolazione altrettanto modesta e discontinua.

## 2. *Stato di contaminazione dei terreni e della falda*

### 2.1 Stato dei terreni

Le valutazioni sulla qualità dei terreni sono state effettuate considerando i valori limite per siti ad uso commerciale ed industriale riportati nel D.M. 25 ottobre 1999, n. 471.

La campagna di indagini ha portato ai seguenti risultati:

- Nello strato di riporto si riconosce la presenza estesa di fanghi rossi bauxitici e la presenza, su una superficie più limitata, ma con spessori consistenti, di fanghi neri di probabile origine industriale. I campioni di terreno e materiali di riporto analizzati presentano una diffusa contaminazione da metalli pesanti (principalmente Zn, As, Pb, Cd, Hg, V e Cr) con concentrazioni eccedenti i limiti stabiliti dal D.M. 471/99. Occasionalmente, ed in forma arealmente circoscritta, si riscontra la contaminazione da idrocarburi pesanti (C>12) e da sostanze alifatiche clorurate.

- Lo stato di contaminazione descritto interessa generalmente, oltre ai materiali di riporto, i 50 cm più superficiali del terreno naturale in posto (barena) a contatto diretto con i soprastanti materiali di riporto. In particolare l'area centrale, in corrispondenza del paleoalveo, risulta interessata da una significativa contaminazione con sostanze organiche clorurate.
- I terreni in sito sottostanti non presentano alcuna contaminazione significativa, in particolare non sono presenti i seguenti composti: idrocarburi aromatici, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), alifatici alogenati cancerogeni, fenoli, fenoli clorurati, nitrofenoli, policlorobifenili (PCB). Ciò testimonia un'efficace effetto protettivo dei sedimenti fini della barena che sono contraddistinti, per l'elevato contenuto di materia organica e di particelle di argilla, da una forte capacità di fissazione tanto delle sostanze inorganiche quanto di quelle organiche.
- Nel settore nord occidentale dello stabilimento, occupato principalmente dagli impianti produttivi, il terreno di riporto risulta esente da contaminazione.
- Non sono state riscontrate in alcuna parte dello stabilimento evidenze di interramenti di rifiuti e/o di contenitori.

## 2.2 Stato delle acque sotterranee

Anche in questo caso le valutazioni sono state fatte prendendo in considerazione i valori limite riportati nel D.M. 25 ottobre 1999, n. 471.

Le campagne di indagini hanno portato ai seguenti risultati:

- Si osserva, soprattutto nel settore centrale dello stabilimento, una significativa contaminazione delle acque di falda da sostanze clorurate e, in forma minore, da idrocarburi aromatici. I metalli invece, tranne poche eccezioni, sono assenti nelle acque, a testimonianza del fatto che il loro accumulo nella fase solida del terreno non è passato in fase liquida.
- La velocità di flusso estremamente modesta delle acque sotterranee ed i forti "ritardi" delle diffusione dei contaminanti, associati alla elevata capacità di ritenzione dei terreni determinano una relativa staticità delle acque contaminate che impedisce la formazione di estesi pennacchi di contaminazione.

- In genere la prima falda non risulta contaminata in maniera significativa: si registrano localmente concentrazioni di alcune sostanze di poco eccedenti i valori limite, comunque in aree non prossime al limite con il Canale Industriale Ovest.
- Nei piezometri realizzati intorno agli impianti non sono emersi inquinamenti (valori al di sotto dei limiti di rilevabilità) derivati dalle sostanze utilizzate in stabilimento.

## 2.3 Possibili origini della contaminazione

L'origine della contaminazione del sottosuolo identificata dallo studio è riconducibile all'utilizzo di terreni e di fanghi contaminati provenienti da attività industriali passate, per la bonifica idraulica ed il consolidamento geotecnico dell'area lagunare su cui è stato successivamente costruito lo stabilimento attualmente di proprietà di Montefibre.

L'utilizzo di materiali contaminati quale terreno di riempimento è avvenuto in maniera sistematica nell'area del Polo Industriale di Marghera e la situazione rilevata è comune a gran parte del territorio di Porto Marghera.

Allo stato attuale delle conoscenze si può affermare un contributo alla contaminazione dei terreni e della falda dovuto a interramenti localizzati di reflui e materiali contaminati avvenuti in tempi in cui tale materia non era regolata da normativa specifica.

Sulla base della tipologia di sostanze inquinanti, nonché delle caratteristiche e della distribuzione della contaminazione, risulta possibile escludere con ragionevole sicurezza l'esistenza, all'interno dello stabilimento, di sorgenti primarie attualmente attive associate a carenze di impianti o a pratiche non corrette di gestione delle materie prime e intermedie e dei residui di lavorazione, poiché nessuna delle sostanze inquinanti rilevate in concentrazioni significative nel sottosuolo risulta rientrare nel ciclo produttivo dello stabilimento da oltre vent'anni.

A seguito dei risultati della caratterizzazione è stata effettuata l'analisi di rischio sanitaria per valutare eventuali esposizioni da parte del personale che opera all'interno dello stabilimento. Dalla prima fase dell'analisi di rischio sono emerse due aree potenzialmente critiche: la prima nella zona centrale dello stabilimento di fronte ai magazzini CA e un'area circostante i laboratori LQPM. Si è pertanto proceduto ad una fase successiva di analisi delle falde, dei soil gas e un monitoraggio ambientale indoor. Grazie alla conformazione del terreno e della presenza di fondazioni queste analisi hanno escluso potenziali rischi per i lavoratori. Viene comunque mantenuto, sin dal 2001, un monitoraggio indoor semestrale secondo un Protocollo, inviato anche alle Autorità.