

## ***Premessa***

Nel gennaio 2001 la società IES S.p.A. ha presentato il Piano di Caratterizzazione per lo stabilimento di Mantova, in accordo con quanto previsto dal D.M. 471/99. Tale piano è stato approvato dallo Sportello Unico del Comune di Mantova con modifiche ed integrazioni nel maggio 2001.

Le indagini previste (110 sondaggi, tutti attrezzati a piezometro) sono state effettuate in conformità con il piano approvato e, nel marzo 2002, la IES ha presentato al Comune di Mantova la Relazione Descrittiva con i risultati della caratterizzazione.

Il presente documento costituisce l'integrazione al Piano di Caratterizzazione approvato nell'autunno 2001, che recepisce le richieste emerse in sede di conferenza di servizi del 10/11/2003, indetta a seguito della perimetrazione del sito di interesse nazionale (Decreto 7 febbraio 2003).

In particolare è stata richiesta l'esecuzione di carotaggi integrativi (74 carotaggi), al fine di raggiungere una densità di punti di caratterizzazione del suolo pari almeno ad 1 ogni 2.500 m<sup>2</sup> all'interno del sito, ubicati nelle zone ritenute più idonee, sulla base anche delle informazioni ottenute dall'indagine precedente, al fine di completare la caratterizzazione.

Oltre a quelli sopra menzionati sono previsti 10 ulteriori sondaggi in area destinata a future installazioni, per la quale è stata adottata una maglia di 1.000 m<sup>2</sup> e 6 nuovi sondaggi nell'area delle villette, che ricade in parte nella zona esterna al sito di interesse nazionale, di competenza del Comune.

All'esterno del sito e nelle aree di proprietà si adotta un criterio di densità pari a 1 sondaggio ogni 10.000 m<sup>2</sup>.

## **Capitolo 1**

### **1.1 Ubicazione dei nuovi sondaggi / analisi terreni**

Il criterio con cui è stata scelta l'ubicazione dei nuovi sondaggi ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- A. La necessità di indagare in maniera più approfondita alcune aree risultate contaminate durante la caratterizzazione precedente.
- B. Il minor grado di copertura di alcune zone della raffineria relativamente alla qualità dei terreni.
- C. L'esigenza di installare piezometri integrativi rispetto a quelli esistenti.
- D. Le prescrizioni del Ministero di cui alla conferenza di servizi del 10.11.2003 (tra le altre sondaggi a quinconce lungo gli oleodotti).
- E. La perimetrazione delle aree contaminate attraverso l'incrocio dei dati relativi ai terreni contaminati con quelli relativi alla presenza di prodotto surnatante nei piezometri, assumendo i seguenti criteri cautelativi:
  - Le aree comprese tra sondaggi adiacenti risultati contaminati sono state assunte anch'esse contaminate.
  - I punti dove è stata rilevata la presenza, anche sporadica, di prodotto surnatante in fase libera sono stati considerati sempre contaminati.
  - I confini di ogni area assunta come inquinata sono stati spinti, in via puramente cautelativa, fino ad intercettare il più vicino sondaggio esente da contaminazione nei terreni o il cui piezometro non ha mai evidenziato la presenza di prodotto surnatante, circoscrivendo, con un buon margine di cautela, le

aree che presumibilmente risultano interessate da contaminazione (Allegato 1)

F. La necessità di indagare con criterio 1 sondaggio ogni 1.000 m<sup>2</sup> su aree destinate a future installazioni (+10 sondaggi)

G. La necessità di approfondire l'indagine nella zona delle villette ubicata in parte al di fuori del perimetro del sito di interesse nazionale (+6 sondaggi)

Tuttavia alcune aree sono risultate non circoscritte per carenza di informazioni (assenza di sondaggi o piezometri), mentre altre presentano dimensioni certamente sovrastimate.

Il primo criterio con cui è stata scelta l'ubicazione dei nuovi sondaggi e/o piezometri è stato quello di "chiudere" le aree non circoscritte (punto E di pag.2), o di infittire i punti in modo da delimitare le aree incerte e di maggiore estensione. Particolare attenzione è stata posta alla zona retrostante l'area di caricazione delle ferrocisterne, e, in area Belleli, alla zona circostante il piezometro P148CCS.

Un altro criterio adottato è stato quello prescritto dal Ministero dell'Ambiente in sede di conferenza di servizi, in cui si richiedeva la realizzazione di sondaggi a *quinconce* lungo gli oleodotti che collegano la raffineria al deposito nazionale.

Sulla base di tali criteri sono stati individuati i punti nei quali verranno eseguiti i nuovi sondaggi, riportati nella cartina in Allegato 2. In particolare:

- 5 carotaggi lungo il confine ovest dello stabilimento, tra il depuratore di acque reflue e il serbatoio 111.
- 15 carotaggi nella cosiddetta "Area Belleli".
- 10 carotaggi all'interno del Deposito Nazionale, nel parcheggio autocisterne, lungo gli oleodotti.

- 3 carotaggi in zona mensa
- 2 carotaggi in prossimità della torcia
- 8 carotaggi nella zona degli impianti, nei punti dove è possibile l'accesso del carotatore
- 2 carotaggi nella zona del deposito GPL
- 11 carotaggi nella zona di caricazione delle ferrocisterne (lungo i binari) e nella zona a monte di essa (caricazione autobotti / uffici)
- i restanti 18 carotaggi verranno eseguiti nelle aree dei serbatoi non sufficientemente indagate durante l'indagine precedente.
- 10 sondaggi sono stati previsti per raggiungere densità 1:1000 m<sup>2</sup>
- 6 sondaggi sono previsti nell'area delle villette, 2 nel sito di interesse nazionale e 4 di competenza del Comune.

Sempre in accordo con quanto discusso in sede di conferenza di servizi, per ciascun sondaggio saranno previsti 3 campioni, di cui uno superficiale, uno intermedio e uno profondo, all'altezza della frangia capillare. Inoltre, nel caso in cui venisse evidenziata la presenza di particolari eterogeneità negli strati litologici, si provvederà a prelevare ulteriori campioni specifici di tali strati.

Il prelievo dei campioni terrà in considerazione l'eventuale presenza di sostanze volatili, adottando idonee modalità operative, quali quelle indicate nello standard ASTM D4547, in linea con quanto prescritto dal Ministero dell'Ambiente. In ogni caso tutte le operazioni previste seguiranno le indicazioni contenute nell'ultima versione del Protocollo di Monitoraggio proposto dall'ARPAL per il campionamento dei suoli e delle acque di falda.

Sui campioni di terreno prelevati durante l'esecuzione dei carotaggi verranno ricercati, sulla frazione granulometrica passante il vaglio 2 mm (e riferiti soltanto ad essa<sup>1</sup>), i seguenti analiti:

- metalli
- idrocarburi C<12 / C>12
- idrocarburi aromatici (BTESX)
- Piombo tetraetile
- MTBE

Verranno inoltre analizzati sul 50% dei campioni superficiali di suolo (0-10 cm) i seguenti analiti:

- PCB
- PCDD/PCDF
- Amianto

L'ubicazione dei sondaggi superficiali per il prelievo dei campioni su cui effettuare le analisi di PCB, PCDD/PCDF e amianto, riportata in Allegato 3, differisce da quella dei sondaggi profondi, in quanto è stata stabilita adottando i seguenti criteri:

- PCB: nei luoghi dove erano ubicati i trasformatori elettrici (indicati nella planimetria di Allegato 3);
- PCDD/PCDF: distribuiti su una maglia regolare in quanto legati a deposizioni atmosferiche diffuse sul territorio;

---

<sup>1</sup> Si ricorda che tale richiesta non è condivisa da codesta società, che ritiene più corretta l'interpretazione secondo cui il risultato analitico sia riferito all'intera massa del campione

---

- Amianto: nei luoghi dove è stato impiegato (cfr. cartografia allegata al Piano di Caratterizzazione del marzo 2002).

Nei casi in cui è possibile verranno prelevati più campioni nello stesso sondaggio anziché effettuare 3 sondaggi differenti.

Il metodo analitico utilizzato per l'analisi sui terreni ed i limiti di sensibilità adottati sono riportati nella tabella seguente:

**Tabella 1**

<b>Parametro</b>	<b>Metodo Analitico*</b>	<b>Limite sensibilità</b>	<b>u.m.</b>
Benzene	DIN38407 F-9 /USEPA 8015	0,1	mg/kg
Toluene	DIN38407 F-9 /USEPA 8015	0,1	mg/kg
Etilbenzene	DIN38407 F-9 /USEPA 8015	0,1	mg/kg
Xileni	DIN38407 F-9 /USEPA 8015	0,1	mg/kg
Stirene	DIN38407 F-9 /USEPA 8015	0,1	mg/kg
Σ aromatici*			
MTBE	DIN38407 F-9 /USEPA 8260	1	mg/kg
Idrocarburi totali C>12	ISO/TR 11046	50	mg/kg
Idrocarburi totali C<12	USEPA 8015	10	mg/kg
Piombo tetraetile	USEPA 8270	1	mg/kg
Arsenico	DIN 38405 D 18/XRF	3	mg/kg
Piombo	DIN 38406 E 6-3/XRF	5	mg/kg
Cadmio	DIN 38406 E 19-3 /XRF	0,5	mg/kg
Cromo Totale	DIN EN ISO 11885 (E 22)/XRF	10	mg/kg
Cromo VI	DIN 38405 D 24	1	mg/kg
Rame	DIN EN ISO 11885 (E 22)/XRF	2	mg/kg
Nichel	DIN EN ISO 11885 (E 22)/XRF	2	mg/kg
Mercurio	E DIN EN 1483 (E 12)	0,05	mg/kg
Selenio	DIN 38405 D 23/XRF	1,5	mg/kg
Vanadio	DIN EN ISO 11885 (E 22)/XRF	10	mg/kg
Zinco	DIN EN ISO 11885 (E 22)/XRF	2	mg/kg
PCDD/F	DIN 38407 F-33 / VDI 3499	0,000001	mg/kg
PCB	DIN 38414 S 14 /USEPA 8082	0,02	mg/kg
Amianto	XRF (REM)	1000	mg/kg

\* Le metodologie sono indicative e possono variare con il laboratorio di analisi, mantenendo i limiti di sensibilità indicati in tabella

## ***1.2 Ubicazione piezometri / analisi acque***

Alcuni dei sondaggi verranno attrezzati a piezometri per consentire il monitoraggio della falda. Tali piezometri verranno spinti fino alla base dell'acquifero superficiale e finestrati in modo da comprendere il livello della frangia capillare.

Il numero di piezometri previsto è 18 che vanno ad integrare il già elevato numero di piezometri esistenti, notevolmente superiore a quello richiesto da D.M 471/99 (1 ogni 25.000 m<sup>2</sup>). L'ubicazione proposta segue il criterio di integrare la cintura dei piezometri situati lungo il confine a valle dello stabilimento e infittirne la presenza in alcune aree interne.

Se nel corso delle attività di con risultasse opportuno, si potranno attrezzare ulteriori altri piezometri.

Nella cartina riportata in Allegato 4 si riporta la situazione finale proposta.

Il monitoraggio integrativo verrà effettuato sulle acque di falda prelevate dai nuovi piezometri installati e su alcuni piezometri preesistenti per un totale di circa 55 campionamenti. L'ubicazione dei piezometri che saranno monitorati è riportata in Allegato 5.

Sui campioni prelevati saranno ricercati i seguenti parametri:

- Metalli
- Idrocarburi totali
- Idrocarburi aromatici (BTESX)
- Solventi clorurati
- MTBE
- PCB (solo se presenti nei terreni)
- PCDD/PCDF (solo se presenti nei terreni)

Il metodo analitico utilizzato per l'analisi sulle acque ed i limiti di sensibilità adottati sono riportati nella tabella seguente:

**Tabella 2**

<b>Parametro</b>	<b>Metodo analitico *</b>	<b>Limite di sensibilità</b>	<b>u.m.</b>
<b>BTEX:</b>			
Benzene	DIN 38407 F 9	0,1	µg/l
Toluene	DIN 38407 F 9	1	µg/l
Etilbenzene	DIN 38407 F 9	1	µg/l
p,m-Xilene	DIN 38407 F 9	1	µg/l
o-Xilene	DIN 38407 F 9	1	µg/l
Stirene	DIN 38407 F 9	1	µg/l
MTBE	DIN 38407 F 9	1	µg/l
Cumene	DIN 38407 F 9	1	µg/l
Idrocarburi totali	DIN 38409 H 18	1	µg/l
<b>Idrocarburi alogenati:</b>			
Clorometano	EPA 8260B	0,15	µg/l
Diclorometano	EPA 8260B	0,1	µg/l
Triclorometano	EPA 8260B	0,15	µg/l
Tetraclorometano	EPA 8260B	0,1	µg/l
1,1-Dicloroetilene	EPA 8260B	0,01	µg/l
cis-1,2-Dicloroetilene	EPA 8260B	0,5	µg/l
Tricloroetilene	EPA 8260B	0,1	µg/l
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260B	0,015	µg/l
1,1-Dicloroetano	EPA 8260B	0,5	µg/l
1,2-Dicloroetano	EPA 8260B	0,1	µg/l
1,1,1-Tricloroetano	EPA 8260B	1	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	EPA 8260B	0,02	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 8260B	0,01	µg/l
1,2-Dicloropropano	EPA 8260B	0,015	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	EPA 8260B	0,001	µg/l
Esaclorobutadiene	EPA 8260B	0,015	µg/l
Cloruro di Vinile	EPA 8260B	0,05	µg/l
1,2-Dibromoetano	EPA 8260B	0,001	µg/l
Tribromometano	EPA 8260B	0,02	µg/l
Bromodiclorometano	EPA 8260B	0,017	µg/l
Dibromoclorometano	EPA 8260B	0,013	

Parametro	Metodo analitico	Limite di sensibilità	u.m.
<b>IPA:</b>			
Pirene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,010	µg/l
Benzo(a)antracene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,005	µg/l
Crisene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,005	µg/l
Benzo(b)fluorantene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,005	µg/l
Benzo(k)fluorantene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,005	µg/l
Benzo(a)pirene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,001	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,001	µg/l
Benzo(g,h,i)perilene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,001	µg/l
Indeno(1,2,3-cd)pirene	DIN 38407 F 18 und EPA 610	0,010	µg/l
<b>Metalli</b>			
Arsenico	DIN 38405 D 18	1	µg/l
Piombo	DIN 38406 E 6-3	1	µg/l
Cadmio	DIN EN ISO 5961 (E 19)	0,5	µg/l
Cromo Totale	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2	µg/l
Cromo VI	DIN 38405 D 24	0,5	µg/l
Rame	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2	µg/l
Nichel	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2	µg/l
Mercurio	DIN EN 1483 (E 12)	0,1	µg/l
Selenio	DIN 38405 D 23	1	µg/l
Vanadio	DIN EN ISO 11885 (E 22)	10	µg/l
Zinco	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2	µg/l
Alluminio	DIN EN ISO 11885 (E 22)	20	µg/l
Ferro totale	DIN EN ISO 11885 (E 22)	10	µg/l
Manganese	DIN EN ISO 11885 (E 22)	4	µg/l
PCDD/F	DIN 38407 F 33	$1 * 10^{-7}$	µg/l
PCB	DIN 38407 F 2 / EN ISO 6468	0,001	µg/l

\* Le metodologie sono indicative e possono variare con il laboratorio di analisi, mantenendo i limiti di sensibilità indicati in tabella

Come espressamente richiesto in conferenza di servizi, il limite di riferimento per gli idrocarburi totali per le acque sotterranee sarà assunto pari a 10 µg/l,

valore indicato dall'I.S.S. nella nota del 19.02.2003 n. 024711-IA.12 indirizzata al Ministero dell'Ambiente e Territorio. Lo stesso vale per il parametro MTBE per il quale sarà assunto un limite di 10 µg/l<sup>2</sup>.

### ***1.3 Ubicazione sondaggi e piezometri in aree del sito di interesse nazionale esterne allo stabilimento***

Come prescritto dal Ministero dell'Ambiente l'ubicazione dei sondaggi nelle aree esterne allo stabilimento deve seguire una maglia 100m x 100m.

Tuttavia, essendo alcune delle aree esterne assimilabili a "strisce", per esse non è stato possibile costruire una maglia geometrica delle dimensioni richieste e quindi è stato deciso di ubicare almeno 1 sondaggio ogni 10.000 m<sup>2</sup> di superficie.

Per quanto riguarda la zona a valle dell'"area Belleli" si ricorda che esiste un braccio di acqua, alimentato per buona parte dell'anno dal fiume Mincio, che separa una zona "di monte" da una zona "di valle".

E' presumibile attendersi che tale barriera idrogeologica naturale separi in maniera netta le due aree e che quindi non vi sia continuità di contaminazione nell'area posta a valle.

Pertanto si propone di ubicare i sondaggi nella sola zona posta a monte riservandosi di procedere anche ad una caratterizzazione dell'"isola" qualora i valori di concentrazione rilevati nei terreni e/o nelle acque di falda siano superiori ai valori limite indicati nell'Allegato 1 del DM 471/99.

---

<sup>2</sup> Si ricorda che tali richieste non sono condivise da codesta società in quanto non trovano riscontro nel testo di legge attualmente vigente.

---

Tale decisione è motivata anche dal fatto che la suddetta area fa parte del “Parco del Mincio” e che la preparazione delle piste per l’accesso delle macchine operatrici necessiterebbe di una sistematica operazione di sfalcio e spianamento della vegetazione esistente, e eventuale posizionamento di ghiaia per realizzare i necessari accessi.

L’ubicazione dei sondaggi secondo i criteri descritti sopra, per un totale di 20, è riportata in Allegato 6.

Alcuni dei sondaggi previsti saranno attrezzati a piezometro e andranno ad integrare le opere di monitoraggio di falda già esistenti (11 piezometri).

In particolare si prevede l’installazione di:

- 1 piezometro idrogeologicamente a monte del sito nella fascia ad ovest del deposito nazionale.
- 1 piezometro a monte della raffineria
- 1 piezometro a nord del GPL
- 3 piezometri nella zona a valle dell’“area Belleli”, in prossimità del braccio d’acqua formato dal fiume Mincio.

L’ubicazione dei piezometri integrativi installati nelle aree esterne, per un totale di 6, è riportata in Allegato 6.

I parametri ricercati nei terreni e nelle acque saranno gli stessi già riportati rispettivamente in Tabella 1 e Tabella 2, per i campioni prelevati all’interno dello stabilimento. Lo stesso vale per i metodi analitici ed i limiti di sensibilità.

## **Capitolo 2**

### **2.1 Caratterizzazione dell'area delle Villette** (Rif. nota Prot.15600/04 del 07/07/04 del Comune di Mantova)

L'area in questione è ubicata fuori dal perimetro del sito di interesse nazionale (si veda Allegato 7) e pertanto la competenza dell'istruttoria spetta al Comune di Mantova, come precisato nell'allegato P del verbale della Conferenza di Servizi del 31/05/2004 del Ministero dell'Ambiente.

Per tale area è stata prevista l'esecuzione di 4 sondaggi complessivi che vanno ad integrare le indagini già effettuate e spinti fino al tetto della falda.

L'ubicazione dei nuovi sondaggi è riportata nella cartografia in Allegato 7.

L'esecuzione dei sondaggi e il prelievo dei campioni seguiranno le stesse modalità indicate per l'area dello stabilimento (cfr. par. 1.1 *Ubicazione dei nuovi sondaggi / analisi terreni*).

Dal momento che nell'area in esame sono già presenti 5 piezometri si ritiene che essi siano più che sufficienti a consentire un adeguato monitoraggio della falda.

I parametri ricercati nei terreni e nelle acque saranno gli stessi già riportati rispettivamente in Tabella 1 e Tabella 2, per i campioni prelevati all'interno dello stabilimento. Lo stesso vale per i metodi analitici ed i limiti di sensibilità.

Genova, 10 dicembre 2004

# Allegato 1

Mappa aree contaminate

# Allegato 2

Ubicazione sondaggi profondi

# Allegato 3

Ubicazione sondaggi superficiali  
per analisi PCB, PCDD/PCDF e amianto

# Allegato 4

Ubicazione piezometri integrativi

# Allegato 5

Ubicazione piezometri sui quali è previsto il monitoraggio della falda

# Allegato 6

Ubicazione sondaggi e piezometri esterni

# Allegato 7

Ubicazione sondaggi area Villetta