

studio con. n. 7714
4.6.6
solo 16313 4 di 11

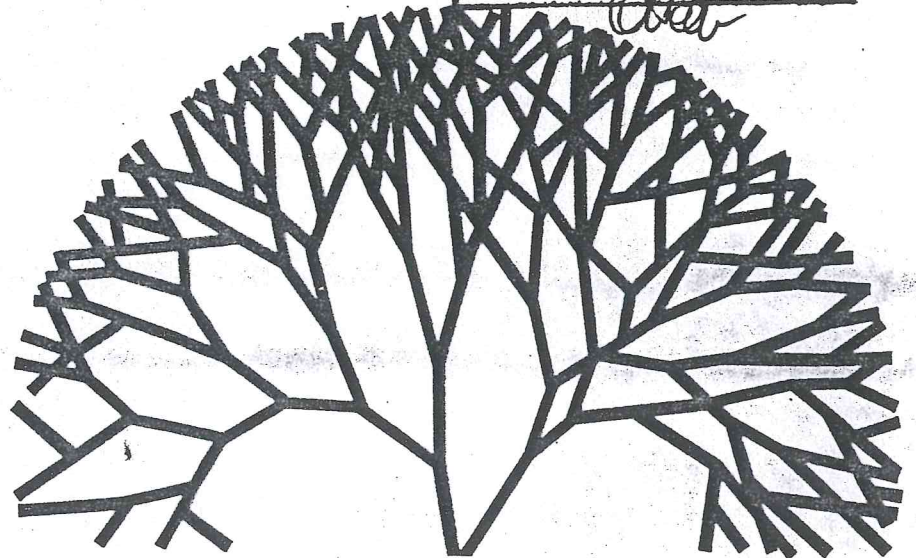
M O N T E D I P E

"PROGRAMMA D 'INDAGINE PER LA DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI INDOTTI DALLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI DELLO STABILIMENTO MONTEDIPE"

Integrazione dei dati
idrogeologici della zona
dell'inceneritore
e della zona 1

AMM. PROVINCIALE MANTOVA
28 FEB. 1991
A. S. V. D.

Alta



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.



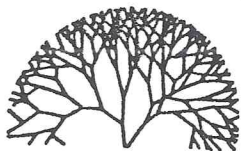
LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

1. PREMESSA

Come previsto dal programma d'indagini per la determinazione degli impatti indotti dallo smaltimento dei rifiuti dello stabilimento Montedipe, dopo la caratterizzazione stratigrafica e chimico-fisica dei terreni e dei rifiuti, si e' proseguito con l'obiettivo di determinare le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda e di individuare eventuali rilasci in falda di inquinanti da parte dei terreni contaminati.

In base ai risultati delle analisi chimico-fisiche effettuate su 108 campioni di terreno/rifiuto, l'attenzione e' stata posta in particolare su 2 aree dello stabilimento con una significativa presenza nei primi metri di terreno sia di mercurio, che di sostanze organiche: la zona dell'inceneritore (s.l.) che comprende le aree 4, 12a, 12b e quella denominate XXXII-XXXIII e la zona " 1 " (s.l.), che comprende le aree 1, 10, 14 e la zona compresa tra la vasca " 1 " e la colonna di strippaggio.

Per la progettazione di una rete di controllo quali-quantitativa delle acque sotterranee, si e' tenuto conto delle caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche nell'area dello stabilimento, cosi' come risultanti dai sondaggi effettuati e dei dati piezometrici rilevati sui pozzetti di campionamento fatti realizzare dall' USSL. 47 di Mantova.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

2. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

L'esame della bibliografia geologica esistente, l'analisi dei dati stratigrafici pregressi di pozzi e piezometri esistenti nell'area dello stabilimento e soprattutto i risultati della campagna geognostica consistente nell'esecuzione di 40 sondaggi a carotaggio continuo, hanno permesso la ricostruzione della struttura geologica ed idrogeologica complessiva e per zone dello stabilimento (vedi stato d'avanzamento lavori al 30/04/1990 e al 31/05/1990).

Si pone qui l'attenzione sulle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche della zona 1 e della zona dell'inceneritore, che sono state attentamente valutate per stabilire le modalità tecnico-costruttive della rete di controllo quali-quantitativa delle acque di falda nelle due aree in questione.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

2.1. ZONA 1 s.1.

La tavola 1 schematizza la colonna stratigrafica tipo della zona suddetta.

Il livello sabbioso-torboso, generalmente indicato nelle interpretazioni geologiche come "a", viene integrato da un livello di limo sabbioso-argilloso sempre presente a tetto, saltuariamente a letto dell'orizzonte "a" stesso; lo spessore dell'acquifero sabbioso "b" e' di circa 10 m.

La carta dello spessore del primo strato semipermeabile e' mostrata in tavola 2.

Lo spessore dell'orizzonte semipermeabile e' stato desunto dall'analisi delle carote dei sondaggi e dei piezometri realizzati.

Dallo strato semipermeabile sono stati esclusi quei litotipi limoso-argillosi chiaramente alloctoni come materiali di riporto o livelli inquinati.

Nella zona piu' centrale dell'area in esame (S.7 - S.17) l'orizzonte e' caratterizzato da un litotipo sabbioso fine, limoso e con fossili il cui coefficiente di permeabilita' k , determinato con prove di laboratorio, e' ca. $10E-5$ cm/s.

La carta mostra una distribuzione areale continua dell'orizzonte semipermeabile. Lo spessore medio e' di 2 m, con un minimo nella zona centrale (S.7=0.9m; S.17=0.8m) e un massimo presso il canale di scarico (S.16=6.3m).

A causa dei ridotti valori dello spessore e del coefficiente di permeabilita' k del livello a litologia limoso-argillosa la zona a N della vasca 1 risulta piu' vulnerabile nei riguardi dell'infiltrazione verticale di fluidi inquinanti.

La carta delle isoipse del tetto del secondo livello impermeabile nella zona 1 (tavola 3) mostra un progressivo innalzamento della base argilloso-limosa verso N; nel sondaggio 41 tale livello e' presente a quota +4.88 m s.l.m. mentre a SW, presso il piezometro F, la base impermeabile si trova a -3.86 m s.l.m.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

L'analisi delle sezioni stratigrafiche unita alle misurazioni del livello isostatico dell'acqua eseguite durante l'esecuzione delle perforazioni evidenzia la presenza di due acquiferi sovrapposti:

- il primo, costituito dalla porzione di terreno più superficiale a caratteristiche eterogenee ed inglobante terreno di riporto fino ad una profondità media di 8 m dal piano campagna, contiene una falda sospesa; quest'ultima è limitata inferiormente dall'orizzonte limoso-sabbioso, limoso-torboso (acquitardo) a carattere semipermeabile ($k = 10^{-5}$ cm/s);

- il secondo acquifero, costituito da un litotipo sabbioso dello spessore di circa 10 m ($k = 10^{-3} / 10^{-4}$ cm/s), contiene la falda semiartesiana limitata inferiormente da un orizzonte limoso-argilloso ($k = 6 \times 10^{-7}$ cm/s).



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

2.1.1. SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA S4 - S42 - S43

La sezione si sviluppa all'interno del terrazzo morfologico.

Procedendo in profondita' si distinguono i seguenti orizzonti

Orizzonte superficiale

Il materiale di riporto varia da circa 3 m (S. 4) sino a 1.8 m (S. 42) da piano campagna. In particolare nei sondaggi 42 e 43 a circa 1 m di profondita' e' presente del materiale nerastro bituminoso con odore intenso, di spessore variabile fra 0.8-0.6 m.

Al di sotto si sviluppa uno spesso orizzonte (5-7 m) limoso-argilloso grigio compreso fra +18.80 m (S. 4) e +10.82 (S. 42) m slm.

Orizzonte a

Si tratta di un livello marker di limo sabbioso grigiastro. Fossili sono presenti nei sondaggi 42 e 43. Il suo spessore varia da 1.2 m (S. 4) sino a 0.4 m (S. 42 e 43). Tale orizzonte si approfondisce da N verso S di circa 4 m.

Orizzonte b

Costituisce l'acquifero principale avente litologia sabbiosa e granulometria via via crescente con la profondita'.

Lo spessore decresce da N ver dell'orizzonte "a".m (S. 4) a 9.5 m (S. 42).

Questo orizzonte comprende alcune lenti di limo torboso.

Orizzonte C

E' la base limoso-argillosa presente a + 0.9-0.2 m slm.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A. 2.2. ZONA INCENERITORE s.l.

La stratigrafia tipo dell'area e' rappresentata nella tavola 1: rispetto alla zona 1 ad una diminuzione dello spessore dell'orizzonte limoso-torboso "a", pari mediamente ad 1 m, corrisponde un leggero incremento dello spessore dell'acquifero sabbioso "b".

La tavola 4 mostra l'andamento delle linee isopache (linee che uniscono punti aventi un uguale spessore di un determinato orizzonte geologico) del primo strato impermeabile, costituito sia dall'orizzonte limoso-torboso denominato "a", sia da alcuni livelli limoso-sabbiosi, limoso-argillosi soprastanti ad "a".

Tale carta e' stata elaborata sulla base delle stratigrafie dei sondaggi e dei piezometri eseguiti a carotaggio continuo e riportati in planimetria.

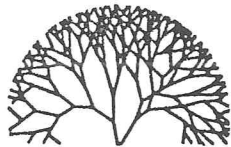
Lo spessore del primo strato impermeabile, che compare a S della zona XXXII-XXXIII, va via via aumentando verso N; nel piezometro Y assume un valore di 6.3 m.

L'area meridionale della zona XXXII-XXXIII, centrata intorno al piezometro X, appare vulnerabile nei confronti dell'infiltrazione verticale di inquinanti.

La carta delle isoipse del tetto del secondo livello impermeabile (tav.5) nella zona dell'inceneritore e' stata elaborata sulla base dei dati stratigrafici ottenuti dalla esecuzione di 7 sondaggi a carotaggio continuo (20, 29, 30, 31), 3 dei quali utilizzati per la posa di piezometri Y, W, K.

La base limoso-argillosa e' compresa fra -1.01 m slm nel sondaggio 32 e +4.49 m slm nel sondaggio 31. Essa subisce un graduale innalzamento da W, presso il canale di presa, verso E.

La morfologia del limite superiore di tale orizzonte e' piuttosto articolata: appare pianeggiante al di sotto della zona XXXII-XXXIII, dove varia da circa +1 a +2.5 m slm; piu' a S, fra i sondaggi 20 e 32, assume una pendenza di circa 4%, approfondendosi verso W.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

La zona XXXII-XXXIII presenta una marcata differenziazione tra la sua porzione piu' settentrionale e quella meridionale ed orientale; come mostra la colonna stratigrafica tipo il livello torboso-limoso presente a N, nel sondaggio n. 29 ad una profondita' di 5.70 m, si chiude a S ed a E dell'inceneritore (sondaggio n. 32).

Non si evidenzia quindi, a differenza della zona 1, una marcata continuita' laterale di questo orizzonte fine. I due acquiferi risultano cioe' intercomunicanti lateralmente.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

2.2.1. SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA Y - L - W - K - X
S31

La sezione si sviluppa in direzione NO-SE, immediatamente a valle della zona XXXII-XXXIII.

Ci troviamo all'interno del terrazzo morfologico il cui limite si trova a N del sondaggio 29. La colorazione giallo-ocracea di alcuni litotipi superficiali, caratteristica peculiare della successione esterna al terrazzo morfologico, e' imputabile a materiali di riporto.

Dall'alto verso il basso sono riconoscibili le unita' stratigrafiche gia' riscontrate nella interpretazione geologica contenuta nello stato d'avanzamento del 30/4/90.

Orizzonte a

E' costituito da limo torboso nero grigiastro con fossili talvolta presenti.

Il tetto di tale livello si posiziona tra +13.59 m slm (piezometro W) e +13.03 m slm (piezometro L) mentre la base si trova fra +12.25 m slm (piezometro K) e gli +11.15 m slm (piezometro X), con uno spessore variabile da 0 a 2 m.

Verso il piezometro Y tale orizzonte presenta il massimo spessore (2 m), chiudendosi invece in direzione SSE in corrispondenza del sondaggio 31.

Al di sopra dell'orizzonte a e' presente un livello limoso-sabbioso, localmente limoso-argilloso (piezometro L) dello spessore medio di 1 metro, che termina in corrispondenza del piezometro X.

Orizzonte b

Questo orizzonte si trova invariato nelle sue caratteristiche litologiche rispetto ai precedenti sondaggi essendo costituito da sabbia media debolmente



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

limosa grigia, passante inferiormente a media grossolana e di nuovo a media debolmente limosa al passaggio all'orizzonte C.

Lo spessore medio e` intorno agli 11 m.

Orizzonte C

Costituisce la base limoso-argillosa e limo-sabbiosa della successione. Si posiziona mediamente intorno a +1 m slm e tende ad alzarsi verso SSE, dove nel sondaggio 31 raggiunge la quota +4.5m slm.



2.2.2. SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA S29 - S USS1 - S27 - W - S32

La sezione si sviluppa in direzione NE-SW, dal canale di restituzione (Sisma) attraverso la zona XXXII-XXXIII, sino a SW dell'inceneritore, presso il canale di presa. Secondo l'interpretazione geologica generale tale sezione si colloca all'interno del terrazzo morfologico già menzionato.

Terreno di riporto

La presenza di materiali sabbiosi a legante nerastro plastico e subordinatamente di ceneri di lavorazione si riscontra a diverse profondità all'interno della zona XXXII-XXXIII, comunque sempre al di sopra dell'orizzonte "a". In particolare si può ipotizzare la presenza di un'originaria depressione morfologica centrata intorno al sondaggio USS1, ove il terreno contaminato è presente fino ad una profondità di quasi 8 metri dal p.c.

Orizzonte a

L'orizzonte a è costituito da torba e limo torboso-sabbioso con fossili.

Il tetto si posiziona fra +13.59 e + 11.60 m slm mentre la base si trova fra +12.59 e +11.10 m slm rispettivamente nel piezometro W e nel sondaggio USS1, con un'inclinazione media del 3%. Lo spessore risulta minimo nel sondaggio 29 e USS1 (0.5 m) e massimo nel piezometro W (1 m). Verso SW l'orizzonte "a" si estingue, non essendo presente nel sondaggio 32.

Orizzonte b

Questo strato sabbioso, interposto tra gli orizzonti "a" e "C", ha uno spessore compreso fra i 10 e 12 m. Nel sondaggio 32 tale valore raggiunge i 15.50 m per l'assenza del livello limoso-sabbioso "a".



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

Si noti la graduale variazione granulometrica dapprima crescente (fino a sabbia medio-grossolana con raro ghiaietto) e poi decrescente (fino a sabbia medio-fine) con la profondita`.

Orizzonte C

La base limoso-argillosa si posiziona fra +1.39 e -1.01 m slm rispettivamente nel piezometro W e nel sondaggio 32, con un leggero abbassamento verso SW.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

3. CARTE ISOPIEZOMETRICHE DELL'AREA DELLO STABILIMENTO

In base ai livelli piezometrici misurati nei pozzetti di campionamento fatti realizzare dall'USSL 47 di Mantova all'interno dello stabilimento Montedipe, e' stato possibile ricostruire l'andamento della superficie piezometrica in diversi periodi dell'anno.

Di ciascun pozzetto realizzato a distruzione di nucleo con diametro di 100 mm, si avevano a disposizione i dati relativi alla quota di bocca pozzo, del piano campagna, della profondita' e diametro del pozzo, della quota dei filtri ed una descrizione di massima delle caratteristiche stratigrafiche del sondaggio (vedi tab. a).

Per la realizzazione delle carte isopiezometriche, relative al primo acquifero significativo, sono stati esclusi quei piezometri che filtravano anche gli acquiferi piu' profondi. Complessivamente si sono utilizzate le misure di 32 piezometri con profondita' comprese tra i 15 e i 25 metri di profondita'.

Va sottolineato come i 32 piezometri utilizzati nell'elaborazione delle carte delle isopiezometriche non abbiano una distribuzione omogenea all'interno dello stabilimento Montedipe, essendo stati posizionati per scopi di monitoraggio chimico-fisico delle acque di falda di alcune aree dello stabilimento.

Le carte redatte in scala 1:4000 alternano percio' aree con densita' di misure di livelli piezometrici elevata, e quindi dove l'accuratezza delle distribuzioni delle curve di ugual livello di falda e' alta, ad aree dove le linee isopiezometriche sono state ricavate attraverso pochi valori e quindi con minore accuratezza.

Durante l'anno 1990 sono state effettuate due campagne piezometriche dell'acquifero principale, estese all'intera area dello stabilimento: la prima risale al mese di febbraio, la seconda al mese di ottobre.



LOMBARDIA RISORSE S.P.A.

3.1. CAMPAGNA PIEZOMETRICA DEL 19-22/2/1990

Da un esame della carta piezometrica (allegato 2a) si possono fare delle considerazioni di carattere generale.

Le linee isopiezometriche variano da N verso S, da una quota massima di m 18.5 ad una quota minima di m 14 s.l.m., con un andamento piuttosto regolare, con un gradiente medio che puo' essere calcolato in 5 per mille.

Le linee di flusso presentano due direzioni principali N-S e NE-SW; si notano due strutture idrogeologiche significative: un asse drenante e uno spartiacque sotterraneo.

La prima si evidenzia dall'andamento delle isolinee 18.5, 18, 17.5 m s.l.m. ad est della zona 6 e indica un'area di richiamo del flusso idrico sotterraneo, mentre la seconda, attigua ad essa, indica una zona di divergenza delle linee di flusso.

*foldone 1994
4-6-6
Sl. 16313 00h 4*

ENICHEM ANIC s.r.l.

Porto Marghera - VE -

Area d'insediamento nuovo
impianto biologico di Mantova

OGGETTO
Indagine analitica

ZONA "A"

E.C.P.-ENICHEM POLIMERI

MANTOVA

ELABORATO

1

Relazione

Luglio 1991

1.0 - PREMESSA

L'area situata a est dell'inceneritore dello stabilimento Montedipe di Mantova denominata "zona B" (precedentemente chiamata zona XXXII-XXXIII), è stata usata negli anni passati come vasca di raccolta per acque industriali dello stabilimento (planimetria n°1).

Ad una profondità variabile tra i 2m e i 5m si sono perciò depositati fanghi industriali che si sono parzialmente mescolati al terreno di riporto in fase di ricopertura. Come si evince dalle analisi effettuate nei sondaggi e nei piezometri (planimetria n°2), il terreno della zona in questione risulta contaminato principalmente da mercurio e da solventi aromatici.

Si è perciò ritenuto opportuno non procedere alla costruzione dell'impianto biologico nella "zona B" e di eseguire, in accordo con le Autorità competenti, in una zona contermina (denominata zona "A") sondaggi e piezometri (superficiali e profondi) al fine di caratterizzare uniformemente il sito e la falda sottostante.

Questo dovrà permettere, congiuntamente alle analisi geognostiche, di verificare la compatibilità del sito con la presenza del nuovo impianto biologico.

Il possibile sito di installazione dell'impianto biologico è rappresentato nell'allegato planimetria n°1.

Le indagini effettuate, nel corso dello studio generale, in concomitanza a quelle della "zona B" (planimetria n°3) non hanno rilevato contaminazioni da solventi aromatici e solo in alcuni punti da mercurio. Peraltro solo nelle acque del piezometro "O" vicino al canale Sisma si è riscontrata la presenza di solventi aromatici e in nessuno quella di mercurio (anno 1990 tabelle n°2A e 2B).

Si è ritenuto pertanto necessario effettuare sondaggi e piezometri per valutare con maggiore attendibilità l'eventuale grado di contaminazione del suolo e della falda sottostante, in modo da poter procedere alle fasi di installazione dell'impianto biologico.

L'indagine si pone l'obiettivo di stabilire il grado di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque di falda da parte di sostanze chimiche contemplate nell'allegato al D.P.R. 915-82 e nella Delibera del C.I. del 27 luglio 1984.

3.0 - CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI CAMPIONI DI TERRENO TAL QUALE

Il Decreto Interministeriale del 27 luglio 1984 al paragrafo 1.2 stabilisce: "Sono rifiuti tossici e nocivi i rifiuti speciali, di cui all'art. 2, quarto comma, punti 1,2 e 5 del D.P.R. 915/82 che contengono una o piu' delle sostanze indicate nella tabella 1.1 in concentrazione superiore ai valori di concentrazione limite (CL) e/o una o piu' delle altre sostanze appartenenti ai 28 gruppi di cui all'allegato del D.P.R. in concentrazioni superiori ai valori di concentrazione limite (CL). Qualora il rifiuto contenga due o piu' sostanze di cui al sopra citato allegato, ciascuna in concentrazione inferiore alla CL, sarà classificato come tossico e nocivo se la sommatoria dei rapporti tra la concentrazione effettiva di ciascuna sostanza e la rispettiva CL risulterà maggiore di 1. Nel calcolo non si terranno in considerazione le sostanze presenti in concentrazione inferiore a 1/100 della rispettiva concentrazione limite".

I campioni sono stati analizzati dal laboratorio SGS-Ecolab di Villafranca Padovana.

Vengono di seguito illustrati i dati analitici riguardanti i parametri piu' significativi per la valutazione del rifiuto quali metalli pesanti, solventi clorurati, solventi aromatici, fenoli, idrocarburi policiclici aromatici.

Le analisi sono riportate nei bollettini e riassunti nelle tabelle (tabelle n° 3A, 3B, 3C).

3.1 - METALLI.

Sono stati analizzati i seguenti metalli pesanti: Arsenico, Mercurio, Piombo, Rame solubile, Selenio, Cromo esavalente, Cadmio.

I dati analitici relativi ai metalli considerati negli allegati al D.P.R. 915/82 evidenziano la seguente situazione:

3.1.1 - Arsenico

La concentrazione limite (CL) è pari a 100 mg/kg.

La presenza di questo metallo risulta mediamente simile ai valori riscontrati in un terreno non contaminato e nel punto più contaminato (AS4 7.0÷10.0 m) si raggiunge una concentrazione di 21 mg/kg.

3.1.2 - Mercurio

La concentrazione limite (CL) è pari a 100 mg/kg.

In alcuni punti si riscontrano concentrazioni di questo metallo notevolmente superiori a quelle attribuibili a un terreno non contaminato.

In particolar modo nei sondaggi n° AS10 (3.8÷5.0 m), AS1 (0.2÷1.0 m), AS2 (3.4÷5.9 m) si riscontrano valori elevati tra i 140÷180 mg/kg.

3.1.3 - Piombo

La concentrazione limite (CL) è pari a 5000 mg/kg.

Non si rileva una contaminazione da piombo in quanto in tutti i sondaggi le concentrazioni rilevate sono inferiori a 1/100 della concentrazione limite.

3.1.4 - Rame solubile

La concentrazione limite (CL) è pari a 5000 mg/kg.

I valori di rame solubile riscontrati sono tutti inferiori a un ordine di grandezza di 1/100 della concentrazione limite.

3.1.5 - Selenio

La concentrazione limite (CL) è pari a 100 mg/kg.

Il selenio in tutte le prospezioni risulta inferiore a 1 mg/kg.

3.1.6 - Cromo esavalente

La concentrazione limite (CL) è pari a 100 mg/kg.

Il cromo esavalente risulta assente in tutte le prospezioni.

3.1.7 - Cadmio

La concentrazione limite (CL) è pari a 100 mg/kg.

I valori riscontrati risultano tutti inferiori a 1 ppm.

3.2 - IDROCARBURI CLORURATI.

Il valore piu' restrittivo tra le concentrazioni limite per gli idrocarburi clorurati è 500 mg/kg.

In tutti i campioni gli idrocarburi clorurati risultano praticamente assenti e inferiori a 1/100 della CL.

3.3 - IDROCARBURI AROMATICI (dosati singolarmente).

Il valore piu' restrittivo tra le concentrazioni limite per gli idrocarburi aromatici è 500 mg/kg.

In tutti i campioni analizzati gli idrocarburi aromatici risultano praticamente assenti o inferiori a 1/100 della CL, fuorchè nel sondaggio n° AS9 (4.2÷6.0 m) ove si riscontra una concentrazione di 645 mg/kg di etilbenzene (CL = 50000).

3.4 - IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (I.P.A.).

Il valore piu' restrittivo tra le concentrazioni limite per gli idrocarburi policiclici aromatici è 500 mg/kg.

In tutti i campioni analizzati gli I.P.A. risultano praticamente assenti o inferiori a 1/100 della CL.

3.5 - IDROCARBURI ALIFATICI E AROMATICI ALCHILATI (valore globale determinato tramite spettrofotometria I.R.).

Il valore delle concentrazioni limite per gli idrocarburi alifatici e aromatici alchilati è 50000 mg/kg.

La contaminazione del terreno da oli e idrocarburi risulta diffusa nello strato tra 3.0 e 6.0 m, ma generalmente inferiore a 1/100 della concentrazione limite.

Solo nel sondaggio AS10 (ad una profondità di 3.8÷5.0 m) si rileva una concentrazione di 4000 mg/kg.

3.6 - CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO.

Come desumibile dalla lettura dei risultati analitici sul "tal quale" ci troviamo generalmente in presenza di terreno lievemente e diffusamente contaminato tipico delle aree industriali.

Solo nei sondaggi AS10 (3.8÷5.0 m), AS1 (0.2÷1.0 m), AS2 (3.4÷5.9 m) il rifiuto diventa Tossico Nocivo (RTN) per la presenza di mercurio in concentrazioni superiori al valore limite desunto dalla tabella 1.1 del D.P.R. 915/82.

Dalla lettura delle tabelle 3-A,B,C, si evince altresì che la contaminazione riguarda particolarmente lo strato di materiale tra i 3.0 e 6.0 m ,utilizzato come riempimento delle depressioni naturali esistenti sull'area indagata.

Negli strati sottostanti i terreni di riporto la concentrazione di Mercurio risulta normalmente inferiore ai 10 mg/Kg (con un valore massimo di 25 mg/Kg nel sondaggio AS2) e la concentrazione di solventi aromatici risulta normalmente inferiore ad 1.0 mg/Kg (con un valore di 103.0 mg/Kg di Etilbenzene sul sondaggio AS9).

U. O. CHIMICA

Prot. 1148-91

AMM. NE PROVINCIALE MANTOVA
- 3 AGO. 1991
A R R I V O

3 AGO. 1991

RELAZIONE SULL'AREA DESTINATA AD ACCOGLIERE
L'IMPIANTO BIOLOGICO DI DEPURAZIONE di E.C.P.
ENICHEM-POLIMERI s.r.l. di MANTOVA.

AREA "A"

Relatori:

AMMINISTRAZIONE PROV. le di MN

Dr. Vincenzo Ottoni

COMUNE di MANTOVA

Dr. Fabrizio Cristofori

AMM. NE PROVINCIALE MANTOVA
10 3 AGO. 1991
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

P.M.I.P. - U.S.S.L. N° 47

Dr. Luigi Prandi

Operatori addetti U.O.Chimica del P.M.I.P.-U.S.S.L. N° 47-MN

Dr.C.Ferri, Dr.L.Fusari, Dr. R.Magri, p.c.F.Balloni, p.c. P.Franchini,
p.c. P.Lesti, p.c. N.Pasqualini, p.c. G.Cantoni.

1.0. - STORIOGRAFIA DELL'AREA

L'area in oggetto risulta caratterizzata da complesse vicende relative all'utilizzo della stessa come discarica di rifiuti derivanti dai processi produttivi e attività civili dello stabilimento.

Dalla documentazione agli atti presso l'Amministrazione Provinciale, in sintesi risulta quanto segue.

- Il 25.7.'79 Montedison richiede all'Amministrazione Provinciale di Mantova l'autorizzazione per realizzare due discariche (vasca 1 e vasca 2).
(Vedi allegato n° 1)

In vasca 1 andranno: - fanghi DEMI
- immondizie e residui solidi urbani
- morchie polistiroliche da ST9

In vasca 2 andranno: - morchie polistiroliche
- fondi serbatoi SAP e DIS
- terre filtranti PR S/A
- catalizzatori UOP/PR 1 - 11/ST 3-20

- Il 16.10.'79 il Direttore del L.P.I.P. esprime alla Amministrazione Provinciale parere favorevole alla costruzione vasche coi seguenti consigli tecnici:

Vasca 1 : rivestimento in argilla

Vasca 2 : rivestimento in C.L.S.

- Il 26.10.'79 l'Amministrazione Provinciale risponde a Montedipe prescrivendo i consigli tecnici espressi dal L.P.I.P.

- Il 19.9.'80 Montedison richiede a Regione, Comune, Provincia, la autorizzazione costruzione impianto discarica rifiuti assimilabili R.S.U. per la vasca 1 (ai sensi L.R. 94/80).

- Il 12.7.'82 la Regione Lombardia scrive a Montedison, Provincia e Comune richiedendo documentazione integrativa alla domanda 19.9.'80 (secondo R.R. 3/82).

- Il 14.9.'82 Montepolimeri comunica alla Regione la rinuncia alla realizzazione vasca 1 (in quanto sopperisce con l'inceneritore).

- Il 21.1.'86 la Regione Lombardia comunica a Provincia e Sindaco la presa d'atto della rinuncia e prescrive a Montepolimeri:

- concordare con l'Amministrazione Prov.le eventuali opere di bonifica;
- coprire i rifiuti eventualmente depositati con materiale inerte.

(Tali prescrizioni risultano comunque mai state messe in opera. Nè le risorse della Pubblica Amministrazione potranno consentire una più diretta vigilanza).

Ne consegue che,

con la rinuncia da parte della Ditta, tali vasche debbono essere necessariamente considerate come "discarica non autorizzata ai sensi della L.R. 94/80" e pertanto assoggettabile (in quanto discarica pregressa) ai soli obblighi dell'art. 28 della citata L.R. (autodenuncia; articolo peraltro non sanzionato).

Di conseguenza, su proposta tecnica dell'Amministrazione Prov.le, la Autorità competente (Sindaco) deve ordinare la bonifica/messa in sicurezza (art. 23 L.R. 94/80).

Ovviamente la bonifica/messa in sicurezza non può essere che in funzione delle caratteristiche del rifiuto depositato (per il quale non necessariamente è richiesto l'allontanamento) e degli accertamenti ambientali quali quelli testè eseguiti.

Pertanto per i criteri e le condizioni da seguire per le opere di bonifica/messa in sicurezza, si rimanda alle conclusioni del presente elaborato.

2.0. - LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO BIOLOGICO

In relazione al cambio di titolarità dell'insediamento da Montedipe s.r.l. a ECP-ENICHEM-POLIMERI s.r.l., è stata avanzata dalla Direzione Ambiente di Enichem, la necessità di spostare le indagini conoscitive dalla vecchia zona detta "B" alla nuova detta "zona A" attigua alla precedente (vedi planimetria allegato n° 2).

In allegato sono riportati i verbali degli incontri tecnici effettuati dai funzionari degli Enti Mantovani con i tecnici di Enichem-Polimeri. In essi sono riportate le metodologie di indagine seguite e le integrazioni tecniche di volta in volta necessarie.

3.0. - RISULTATI DELLE INDAGINI EFFETTUATE

3.1 Risultati degli accertamenti chimico/analitici.

Tutte le analisi sono state effettuate dal Laboratorio ECOLAB di PD, gruppo SGS; alcune sono state eseguite dal Laboratorio di Marghera di Enichem, mentre il P.M.I.P. di Mantova ha eseguito verifiche a campione. Alla luce dei controlli effettuati dal P.M.I.P. (alleg. 3) i dati presentati da Enichem (alleg. 4) sono da ritenersi sostanzialmente congruenti negli ordini di grandezza rilevati. Le differenze, peraltro casuali, sono da ricondursi alle notevoli difficoltà intrinseche del campionamento di materiali provenienti da sondaggi litologici.

Dalle analisi chimiche emerge che:

- 1) le carote di terreno - ivi comprese quelle effettuate da Lombardia Risorse - evidenziano in un solo caso la presenza sporadica di un ammasso di rifiuto organico ivi scaricato (ex vasca 1). Tutti gli accertamenti non danno alcuna indicazione significativa circa la localizzazione in detto terreno delle sorgenti di inquinamento da Solventi Organici delle acque di falda;
- 2) gli accertamenti analitici eseguiti sulle acque portano invece ad affermare che l'inquinamento da Solventi Organici proviene dalla zona a monte, ovvero dallo stabilimento;
- 3) si osserva inoltre che le acque contenute nelle preesistenti tre vasche naturali evidenziano un inquinamento da solventi dell'ordine di microgrammi/litro mentre nella sottostante falda l'ordine di grandezza è di milligrammi/litro. Cioè 20 e più volte maggiore e con chiara provenienza dall'area a monte;
- 4) il piezometro 0 evidenzia un forte incremento della concentrazione dei S.O.A., rispetto all'inverno scorso. Si è evidentemente di fronte ad un treno d'onda inquinato generato molto tempo prima;
- 5) il terreno in alcuni punti risulta notevolmente contaminato da Mercurio (in tre punti si supera la soglia del T.N.) pur in assenza di tracce ancorchè visibili di fanghi mercuriosi. Detto Mercurio è

tuttavia sotto forma INSOLUBILE e, di conseguenza, non è stato ritrovato nelle acque analizzate (previa filtrazione).

3.2 Risultati degli accertamenti geologici ed idrogeologici.

Come documentato nei verbali riportati in allegato n° 5, si è provveduto durante i lavori ad integrare la rete informativa sia in termini stratigrafici che piezometrici al fine di ottenere un quadro del sito fortemente dettagliato. Tutte le operazioni sono avvenute sotto la supervisione dei geologi di parte pubblica.

Dagli accertamenti geologici ed idrogeologici eseguiti emerge che:

- 1) circa l'inquinamento da Solventi Organici, i rilevamenti escludono che la fonte possa essere ubicata nell'area destinata ad ospitare l'impianto;
- 2) dall'esame della documentazione presentata dal consulente di parte della ditta, non si condivide l'ipotesi di una netta separazione tra "acque delle vasche", "acque della prima falda" e "acque del Sisma"- proprio perchè lo strato limoso-torboso non appare sempre continuo e possono verificarsi apporti drenanti dal Sisma.

3.3 Risultati degli accertamenti geotecnici.

Dall'analisi del progetto delle fondazioni risulta che lo schiacciamento operato dal carico dell'opera interesserà principalmente il primo orizzonte. Pertanto particolare cura dovrà essere tenuta nelle operazioni di precarico onde evitare fenomeni di cedimento differenziali con rottura dell'esiguo livello limoso-torboso; per contro si dovrebbe ottenere un minor coefficiente di permeabilità di detto livello.

Gli orizzonti sottostanti non dovrebbero subire alcuna modifica delle loro caratteristiche geomeccaniche ed idrogeologiche.

Come già richiesto verbalmente a suo tempo, è stata recepita l'indicazione di impermeabilizzare la superficie con uno strato congruo di argilla.

4.0. - QUALITA' DEL TERRENO, DESTINAZIONE D'USO DEL SITO e ANALISI DEL LIVELLO DI RISCHIO DEL SITO CONTAMINATO.

4.1 Qualità del terreno e destinazione d'uso del sito.

I dettagliati accertamenti analitici eseguiti hanno evidenziato che nel sito A il terreno è inquinato da Mercurio e contemporaneamente è soggetto ad una azione di inquinamento da Solventi Organici volatili provenienti dall'area occupata dai reparti produttivi della fabbrica. Per quanto concernente quest'ultimo aspetto si renderà necessaria la intercettazione del flusso inquinante a monte del sito: in tal modo qualsiasi livello di rischio scenderà a zero.

Per quanto invece attiene alle concentrazioni di Mercurio presenti nel terreno del sito, occorre osservare che:

- 1) nello strato sino a circa 6 metri di profondità i livelli di contaminazione superano (ad eccezione del sondaggio AS16) il valore limite (2 mg/Kg) riportato in tabella 3.3 della D.C.I. 27.7.'84 relativa alla qualità dei terreni destinati all'uso agricolo e cioè destinati alla coltura di piante commestibili anche per l'uomo. Tale limite coincide con quello della classe B della Lista Olandese(1983) per il quale, conseguentemente, sono da attendersi restrizioni dei possibili usi del suolo e decisioni per eventuali interventi di risanamento (ove tecnicamente possibile);
- 2) in corrispondenza dei sondaggi AS1 ed AS2, a profondità superiori a 6 metri, si osserva la vulnerabilità del sistema geologico locale: esiguità di potenza e/o mancanza del livelletto limoso-torboso;
- 3) in corrispondenza dei sondaggi AS1, AS2 e AS10 e fino a 5,9 metri, si ritrovano concentrazioni molto elevate di Mercurio e cioè superiori:
 - a) alla CL che qualifica TOSSICO-NOCIVO secondo il DPR 915/82 (il dato analitico va però riferito al tal quale);
 - b) al limite della classe C della Lista Olandese (1983) (terreno altamente contaminato);

c) al limite della classe C della più recente produzione scientifica tedesco-olandese.

Il grafico che segue è relativo a dette applicazioni effettuate dall'Istituto I.W.S. dell'Università Tecnica di Berlino.

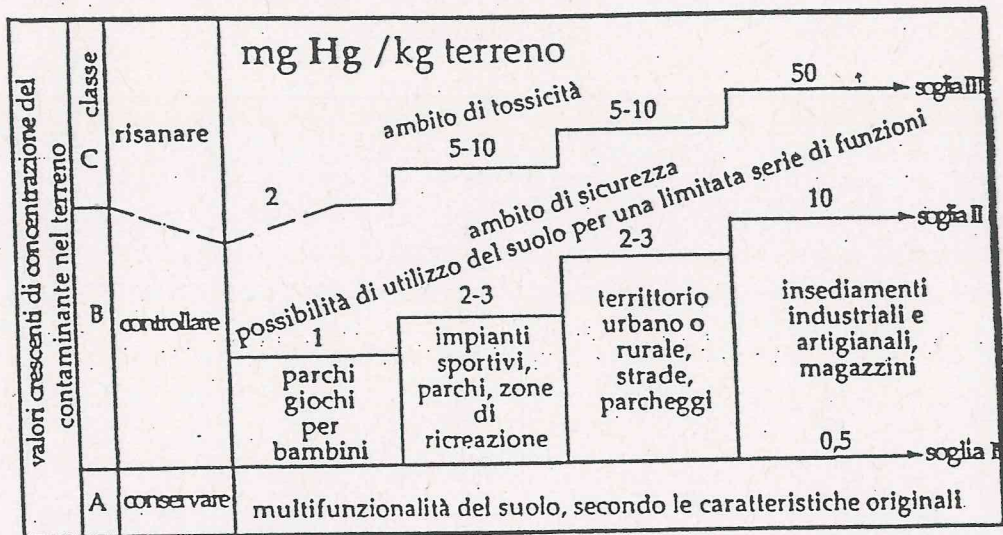


Fig. 3 - Classi di qualità e valori-soglia relativi al mercurio per diverse destinazioni d'uso del terreno (Lahr, 1990)

Questo grafico serve a dare una rappresentazione iniziale del problema che sarà discusso al paragrafo successivo.

4.2 Analisi e miglioramento del livello di rischio del sito contaminato

Tenuto conto delle lacune ancora esistenti sugli effetti a lungo termine esercitati dalle sostanze chimiche su tutte le possibili funzioni ambientali, occorre considerare - come raccomandato dagli organismi internazionali competenti - i seguenti criteri di definizione di pericolosità:

- a) caratteristiche chimico/fisiche (infiammabilità, reattività, ecc.);
- b) effetti sull'uomo per ingestione, inalazione, ecc. (nocività, cancerogenicità ecc.);
- c) effetti su uno o più settori dell'ambiente (ecotossicità).

Ma visto che il Mercurio ritrovato nel terreno del sito che dovrebbe accogliere l'impianto biologico, è presente sotto forma di Solfuro e, quindi, di composto fortemente insolubile, esso è di conseguenza anche fortemente IMMOBILE (può muoversi nell'ambiente solo per trasporto meccanico). Occorrerà pertanto adottare provvedimenti che assicurino SEMPRE, nel terreno, le condizioni chimico-fisiche necessarie a perpetuare la immobilità quali ad esempio:

- . ambiente riducente
- . pH non acidi
- . assenza di ioni SO_4^{--} e NO_3^-
- . assenza di complessanti
- . ecc.

In questo modo l'analisi del rischio potenzialmente generabile dai punti a più elevata concentrazione di Hg (secondo il modello EPA, CERCLA, 1980) porta a concludere che:

- la pericolosità del contaminante;
- la popolazione a rischio;
- il rischio di contatto diretto per la popolazione;
- il rischio di contaminazione di riserve idropotabili;
- il rischio di muoversi lungo la strada ambientale e quindi di percorrere la catena alimentare;

tendono tutti praticamente a zero o, comunque, a livelli bassissimi (naturali).

Di conseguenza la valutazione del rapporto esposizione/effetti, per i diversi bersagli, viene ad assumere valori insignificanti e tali da validare ed accettare la metodologia descritta di bonifica/messa in si curezza.

5.0. - CONCLUSIONI E PROPOSTE OPERATIVE

Alla luce di quanto sopra sinteticamente esposto si ritiene il sito tecnicamente idoneo ad ospitare l'impianto biologico a condizione che:

- 1) venga presentato agli Enti preposti al controllo per l'espressione del parere il progetto di bonifica generale e messa in sicurezza dell'area antistante e limitrofa al forno inceneritore entro il 31.12.'91. Per la zona A dovrà essere comunque presentato uno stralcio entro il 30.9.'91;
- 2) nelle more degli interventi di cui al precedente punto n°1 venga realizzato un sistema di captazione della falda inquinata (come evidenziato dal piezometro AP 15) a monte del SISMA, da concordare in fasi successive con i tecnici degli Enti Pubblici;
- 3) alla luce di quanto esposto ai capitoli 3 e 4 venga preservata la attuale rete di monitoraggio delle falde composta dai seguenti piezometri: P, Q, AP7, AP11, AP19, AP12, AP16, AP17, AP10, AP13, AP14, AP6, AP15.
La rete va monitorata, con oneri a carico di Enichem, con frequenza almeno mensile, prima e durante la fase di costruzione dell'impianto. La rete di monitoraggio va mantenuta attiva anche dopo la costruzione dell'impianto biologico;
- 4) la rete di piezometri dovrà essere integrata attraverso l'esecuzione di almeno altri 5 piezometri le cui caratteristiche e ubicazioni dovranno essere concordate con i tecnici degli Enti preposti al controllo;

- 5) sia realizzata la completa impermeabilizzazione tramite materiale argilloso con $K \leq 10^{-9}$ cm/sec., con idoneo spessore (almeno 50 cm) di tutte le superfici dell'intera area in oggetto;
- 6) il sistema fognario dovrà scorrere e svilupparsi sopra lo strato argilloso su menzionato;
- 7) ad ogni lettura periodica degli assestimetri installati sul sito i relativi dati dovranno essere trasmessi in tempo reale agli Organi tecnici preposti al controllo. A fine indagine dovrà essere trasmesso un elaborato finale;
- 8) all'ingresso dell'area A dovrà essere realizzato, per i posteri, un testimone con targa di segnalazione dei vincoli d'uso del sito;
- 9) dovrà essere fatta salva la possibilità di operare futuri interventi correttivi e/o migliorativi della protezione del sito su richiesta degli Enti preposti al controllo, attraverso la messa in atto di tutti quegli interventi ritenuti eventualmente necessari;
- 10) alla luce dei risultati dell'indagine sul gas interstiziale, Enichem dovrà produrre, agli organi preposti al controllo e prima dell'inizio dei lavori edilizi, eventuale nulla osta del Comando VV.FF.