

2) INQUADRAMENTO URBANISTICO

I 67  
20  
(2)  
5

2.1 Previsione dello strumento urbanistico

- 2.1.1 o Zona residenziale
- 2.1.2 o Zona di insediamento industriale/artigianale/mista
- 2.1.3  Zona agricola
- 2.1.4 o Zona attrezzature e impianti di interesse generale
- 2.1.5 NOTE Si tratta più precisamente di una fascia di terreni agricoli circondati però da insediamenti industriali

2.2 Viabilità esistente

- 2.2.1 o Arterie principali ( indicare le principali arterie di traffico attraverso cui si perviene all'area di discarica )  
SP 153 Pero - Ospiate
- 2.2.2 o Strada di accesso alla discarica ( indicare la presenza e la qualità della strada di accesso alla discarica )  
Strada sbarrata a ridosso SP 153

2.2.3 NOTE \_\_\_\_\_

2.3 OMLSSLS

2.4 Distanza centro abitato ( indicare la distanza dal perimetro del centro abitato delimitato ai sensi della L. 765/67 )

- 2.4.1 o Maggiore di 1 km
- 2.4.2  Tra 500 m e 1 km
- 2.4.3 o Inferiore a 500 m
- 2.4.4 NOTE \_\_\_\_\_

2.5 Distanza di abitazioni sparse

2.5.1  Maggiore di 500 m

2.5.2  Tra 500 m e 100 m

2.5.3  Inferiore a 100 m

2.5.4 NOTE \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.6 Infrastrutture esistenti in prossimità

Distanza da:

2.6.1	Autostrada	m. <u>250</u>	nome <u>Autostrada Laghi</u>
2.6.2	Strada Nazionale	m. <u>1000</u>	nome <u>SS Varesine</u>
2.6.3	Strada Provinciale	m. <u>adiacente</u>	nome <u>SP 153</u>
2.6.4	Strada Comunale	m. <u>300</u>	nome <u>Via Monte Grappa</u>
2.6.5	Ferrovie	m. _____	nome _____
2.6.6	Industria	m. <u>300</u>	
2.6.7	Acquedotto(pozzo)	m. <u>500</u>	
2.6.8	Fognatura	m. <u>500</u>	
2.6.9	Elettrodotto	m. <u>160</u>	
2.6.10	Metanodotto	m. _____	
2.6.11	Oleodotto	m. <u>/</u>	
2.6.12	Manufatti vari	m. <u>adiacente</u>	(indicare) <u>Fontanile Morganda</u>
2.6.13	NOTE	<u>Recapito Fognatura Comunale</u> _____ _____	

INQUADRAMENTO AMBIENTALE

3.1 Configurazione dell'area di ubicazione della discarica

- 3.1.1 o Alveo fluviale
- 3.1.2 o Fondo valle
- 3.1.3  Pianura
- 3.1.4 o Collina (300 - 400 s.l.m.)
- 3.1.5 o Arca pedemontana (400 - 700 s.l.m.)
- 3.1.6 o Montagna (oltre 700 m s.l.m.)
- 3.1.7 NOTE

---

---

---

3.2 Vegetazione dell'area adiacente alla discarica

- 3.2.1 o Flora palustre
- 3.2.2  Manto erboso naturale
- 3.2.3 o Cespugli
- 3.2.4 o Alberi cedui
- 3.2.5 o Alberi d'alto fusto
- 3.2.6 o Terreno nudo
- 3.2.7  Terreno coltivato
- 3.2.7.1 Tipo di coltura Cereali

3.2.8 NOTE (precisare lo stato e la consistenza della vegetazione presente)

---

---

---

3.3 Fauna

(Indicare la fauna presente, osservata direttamente o anche segnalata da altri in periodi diversi dell'anno).

- 3.3.1 o insetti molesti (mosche, zanzare scarafaggi, ecc.)
- 3.3.2 o topi
- 3.3.3 o anfibi
- 3.3.4 o avifauna stanziale
- 3.3.5 o avifauna migratoria
- 3.3.6 o altri mammiferi
- 3.3.7 NOTE \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.4 Caratteristiche vincolistiche

- 3.4.1 o Vincolo idrogeologico
- 3.4.2  Vincolo ambientale-paesaggistico
- 3.4.3 o Parco o riserva naturale
- 3.4.4 o Biotope o geotopo
- 3.4.5 o Zona di tutela venatoria
- 3.4.6 o Altro tipo di vincolo
- 3.4.7 NOTE \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

4.1 Litologia dell'affioramento

- 4.1.1.  Chiaie e sabbie
- 4.1.2.  Limi
- 4.1.3.  Argille
- 4.1.4.  Roccia coerente (calcari, dolomie, graniti, ecc.)
- 4.1.5.  Altri tipi litologici
- 4.1.6. NOTE

---

---

---

4.2 Zona soggetta a movimenti franosi

---

---

4.3 Fratturazione

---

---

4.4 Permeabilità

---

---

4.5 Acque superficiali all'interno dell'area di scarico

- 4.5.1.  Assenti
- 4.5.2.  Stagnanti
- 4.5.3.  Debolmente scorrenti
- 4.5.4.  Dilavanti in erosione

4.5.5 o Possibilità di inondazione

4.5.6 NOTE \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.6 Acque sotterranee

4.6.1 o Falda subaffiorante.

4.6.2 o Acque filtranti da parete

4.6.3 o Pozzi vicini in uso di acqua potabile

4.6.4 Profondità acquifero \_\_\_\_\_

4.6.5 NOTE Falda a metri 10 circa  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.7 Presenza di acque superficiali in prossimità dell'area interessata

4.7.1	o	Torrenti	distanza	m.	_____	nome	_____
-------	---	----------	----------	----	-------	------	-------

4.7.2	o	Fiumi	"	m.	_____	nome	_____
-------	---	-------	---	----	-------	------	-------

4.7.3	o	Laghi	"	m.	_____	nome	_____
-------	---	-------	---	----	-------	------	-------

4.7.4	o	Canali	"	m.	_____	nome	_____
-------	---	--------	---	----	-------	------	-------

4.7.5	o	Fossi	"	m.	_____	nome	_____
-------	---	-------	---	----	-------	------	-------

4.7.6 o NOTE \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

(L'inquadramento meteorologico non deve essere compilato a cura del rilevante)

5.1 Temperatura

- 5.1.1 Temperatura media annua alla superficie ° C \_\_\_\_\_
- 5.1.2 Temperatura massima alla superficie ° C \_\_\_\_\_

5.2 Piuvosità

- 5.2.1 Precipitazione media annua mm \_\_\_\_\_
- 5.2.2 Precipitazione max mm \_\_\_\_\_

5.3 Ventosità

- 5.3.1 Esposizione ai venti \_\_\_\_\_
- 5.3.2 Direzione dei venti dominanti \_\_\_\_\_
- 5.3.3 Frequenza dei venti dominanti \_\_\_\_\_
- 5.3.4 Intensità dei venti dominanti \_\_\_\_\_

5.4 Altri dati meteorologici

- 5.4.1 n. ore di sole-media annua \_\_\_\_\_
- 5.4.2 n. ore di nebbia-media annua \_\_\_\_\_
- 5.4.3 n. ore di gelo-media annua \_\_\_\_\_

5.5 NOTE:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6) INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E MATERIALE DI COPERTURA

E 6.1 Conformazione attuale dell'area di discarica

E 6.1.1.  In elevazione dal livello campagna

E 6.1.2  In cavità naturale

E 6.1.3  In cavità artificiale

E 6.1.4  Sotto scarpata naturale

E 6.1.5  Altra forma

E 6.1.6 NOTE A piano campagna con presenza di una superficie  
in depressione con profondità circa 4 - 5 m.

6.2 Superficie della discarica

6.2.1 Superficie totale dell'area

mq 5.000 circa

6.2.2 Superficie utilizzata

mq tutta

6.3 Profondità media

m /

6.4 Materiale disponibile per la copertura

6.4.1  Sabbia o ghiaia

6.4.2  Sabbia

6.4.3  Sabbia argillosa e loess

6.4.4  Argilla

6.4.5  Suolo agrario

6.4.6  Altro tipo

6.4.7 NOTE Terre da sbancamento presenti in abbondanza sul-  
l'area

6.5 Reperibilità del materiale

6.5.1  In loco, sufficiente

6.5.2  In loco, insufficiente

6.5.3  Proveniente da altra area  
(specificare distanza)



7) INQUADRAMENTO IMPIANTISTICO E OPERE DI SALVAGUARDIA

Omissis

8) INQUADRAMENTO GESTIONALE

Omissis

9) INQUADRAMENTO DELL'IMPATTO AMBIENTALE

9.1 Descrizione dell'aspetto attuale

---

---

---

9.2 Danni ambientali derivanti dalla discarica ( motivi di pericolo ed effetti dannosi o molesti per l'uomo e per l'ambiente accertati )

Modifica dell'aspetto estetico naturale dell'aria a causa della presenza di inerti inerti.

---

---

---

9.3 Controlli e analisi effettuati ( allegare la documentazione relativa ai controlli effettuati )

- 9.3.1  Identificazione del materiale scaricato mediante prelievi o analisi
- 9.3.2  Analisi inquinamento falda
- 9.3.3  Analisi inquinamento acque superficiali
- 9.3.4  Controllo inquinamento aria
- 9.3.5  Analisi microbiologica
- 9.3.6  Altri \_\_\_\_\_

9.3.7

NOTE :

Da effettuarsi come da rapporto

---

---

---

INQUADRAMENTO PER IL RECUPERO DELLA DISCARICA

10.1 Destinazione finale dell'arca recuperata

- 10.1.1 o Edificabile
- 10.1.2 o A verde, parco ricreativo, con attrezzature sportive
- 10.1.3 o Agricola
- 10.1.4 o Recupero naturalistico
- 10.1.5 o Altre \_\_\_\_\_
- 10.1.6 NOTE \_\_\_\_\_

10.2 Misure di ripristino

- rimozione dei rifiuti e loro utilizzo per ricopertura della superficie in depressione
- sistemazione del terreno in superficie
- eventuali interventi per messa in sicurezza se evidenziati necessari da sondaggi.

**ALLEGATO 3**

*Relazione relativa alle indagini  
svolte nel luglio '95*

*Studio Geotecnico Garassino s.r.l.*

20122 Milano - Viale Galvani, 35/A

Tel. (02) - 55190493 - 5463350 - Fax (02) 55181865

**DITTA IMMOBILIARE PROMEZ**  
**COMUNE DI ARESE**

**Indagine geoambientale di un  
sito ex sede di una discarica  
impropria**

*Ing. Angelo GARASSINO*

*Dott. Massimo SCHINELLI*

*Ing. Michela CHIORBOLI*

R.GAR-SCH-CHI/et 897/15

Milano, 6 novembre 1995

---

## INDICE

1. INTRODUZIONE	Pag.	3
2. DESCRIZIONE DELL'AREA	"	4
3. INDAGINI IN SITO	"	6
3.1 Pozzetti esplorativi	"	7
3.2 Sondaggi	"	9
4. DESCRIZIONE STRATIGRAFICA DEL SITO	"	11
4.1 Livello di falda	"	12
5. TIPOLOGIA E DESCRIZIONE DEI RIFIUTI	"	13
5.1 Pozzetto esplorativo P1	"	13
5.2 Pozzetto esplorativo P2	"	14
5.3 Pozzetto esplorativo P3	"	16
5.4 Pozzetto esplorativo P4	"	17
5.5 Pozzetto esplorativo P5	"	19
5.6 Pozzetto esplorativo P6	"	20
5.7 Pozzetto esplorativo P7	"	22
5.8 Sondaggio S1	"	24
5.9 Sondaggio S2	"	25
6. INDAGINI DI LABORATORIO	"	27
7. CONCLUSIONI	"	38

*APPENDICE 1 - Stratigrafie dei pozzetti e dei sondaggi*

*APPENDICE 2 - Certificati delle analisi chimiche*

*APPENDICE 3 - Materiale fotografico*

## 1. INTRODUZIONE

La società immobiliare Promez S.r.l., proprietaria di un appezzamento di terreno sito nel comune di Arese contrassegnato con il mappale 83 al foglio 7 del N.C.T., ha incaricato il nostro studio dell'indagine geoambientale volta alla verifica delle condizioni del sottosuolo del suddetto terreno al fine di soddisfare le richieste del Comune avanzate per tramite dell'USL n° 68 di competenza.

A tale scopo nel periodo tra il 12 luglio 1995 ed il 14 luglio 1995 sono state eseguite le indagini geognostiche necessarie per la caratterizzazione ambientale del sottosuolo ed il prelievo di campioni di terreno e rifiuti per il successivo invio ad un laboratorio chimico specializzato in analisi di tipo ambientale. I risultati di tali analisi sono pervenuti al nostro studio in data 7 settembre 1995.

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla società Geoser del gruppo Sercasa S.p.a. di Milano, mentre la analisi chimiche sono state svolte dal Laboratorio Ambientale S.a.s. di Buscate. Entrambe queste società, specializzate nel settore dell'ecologia, hanno operato secondo le nostre direttive e con la nostra supervisione diretta ed osservando le normative vigenti in merito alle indagini geoambientali.

## 2. DESCRIZIONE DELL'AREA

La zona investigata si trova nella periferia meridionale del comune di Arese in provincia di Milano.

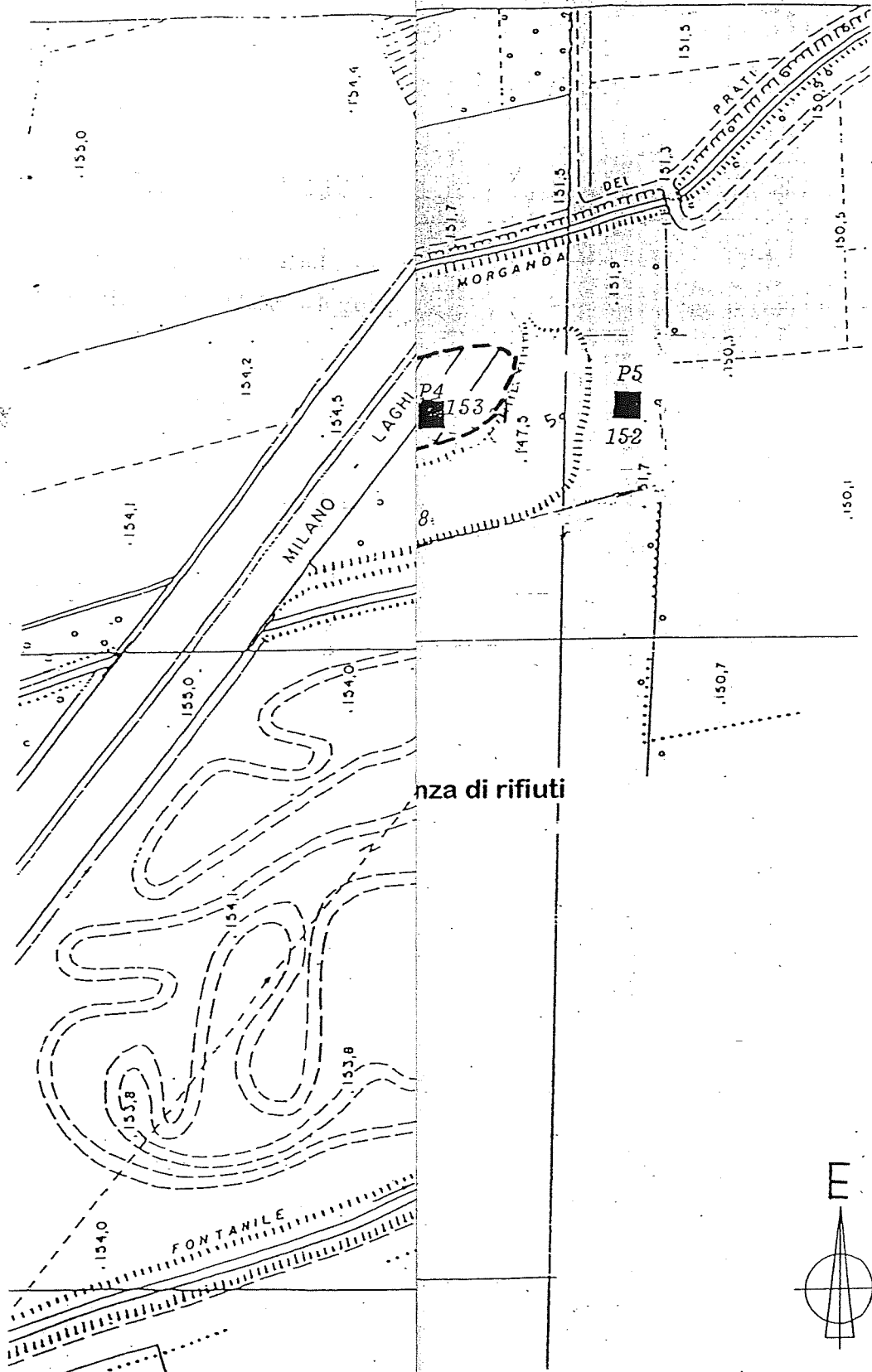
L'area, la cui pianta è rappresentata nella figura 2.1, occupa una superficie di circa 18000 m<sup>2</sup> ed è situata in un'ampia zona caratterizzata da un ambiente geomorfologico di pianura incisa da un fosso che causa dislivelli massimi dell'ordine di 5.5 m. Nell'area sono presenti depositi naturali, terreni di riporto e suoli rimaneggiati dall'attività agricola.

Il terreno naturale è un deposito di natura fluvioglaciale costituito da sabbie e ghiaie spesso con matrice limosa o limoso-argillosa. Il grado di alterazione in taluni casi raggiunge livelli notevoli. In questa zona, che ha risentito particolarmente dell'attività antropica, non si riesce a distinguere chiaramente lo strato d'alterazione superficiale denominato "ferretto" caratteristico dei depositi pleistocenici superficiali della pianura padana.

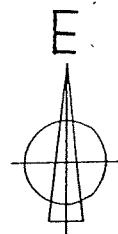
Il fosso presente nella zona investigata è probabilmente il relitto di un fontanile ormai prosciugato. A nord e ad est di questo fosso la coltre superficiale è costituita da terreno di riporto spesso frammisto a rifiuti di varia origine.

Dal punto di vista dell'idrografia si segnala la presenza di un canale artificiale ad uso irriguo che fiancheggia l'area verso oriente. Le indagini, che sono state spinte sino alla profondità di 15 m dal piano campagna, non hanno incontrato la superficie piezometrica.





nza di rifiuti



SCALA 1:2000

**LEGENDA:**

- S1 ▲ SONDAGGI
- P4 ■ POZZETTI

			DISEGNO N° <b>Fig. 2.1</b>
0	27-9-1995	A.C.	
REV.	DATA/Date	DIS./DRAW.	897/15

### 3. INDAGINI IN SITO

Per fornire una corretta caratterizzazione ambientale del sottosuolo sono state eseguite le indagini in sito di seguito elencate:

- n° 7 pozzetti esplorativi spinti mediamente alla profondità di 4 m da p.c.;
- n° 2 sondaggi a carotaggio continuo spinti alla profondità di 15 m da p.c..

La planimetria dell'area e l'ubicazione delle indagini sono rappresentate nella figura 2.1. Il numero e la posizione delle indagini variano leggermente rispetto a quanto indicato nel nostro documento "Progetto di Indagine" (R.897/02). Tale scelta, attuata in cantiere dalla Direzione Lavori, è stata volta all'ottenimento di un quadro esaustivo delle condizioni di inquinamento.

---

*Nel seguito verrà utilizzato il termine generico "sostanza inquinante" per indicare tutto ciò che non sia riconducibile al terreno nelle sue condizioni naturali del sottosuolo.*

### 3.1 Pozzetti esplorativi

L'esecuzione dei sette pozzetti esplorativi ha costituito la prima fase dell'indagine geoambientale ed ha permesso da un lato di descrivere la stratigrafia del terreno in vari punti dell'area fino alla profondità media di 4 m, dall'altro di individuare, descrivere e campionare i rifiuti e gli agenti inquinanti presenti nel sottosuolo.

Per l'esecuzione dei pozzetti è stato utilizzato un escavatore cingolato a braccio rovescio che, viste le buone caratteristiche di stabilità delle pareti degli scavi, ha permesso di raggiungere e talora superare i 4 m di profondità. Da ogni scavo è stato estratto mediamente un volume di  $\cong 25 \text{ m}^3$  di materiale.

Questo materiale è stato accumulato a fianco di ciascun pozzetto ed è stato definito il rapporto approssimativo tra il volume occupato dai rifiuti e quello del terreno. Da questi cumuli, quando possibile, i singoli rifiuti sono stati estratti e catalogati in base alla tipologia di appartenenza (r.s.u., industriali ecc.).

In seguito è stata fatta una descrizione particolareggiata dei rifiuti ritenuti più inquinanti o comunque non identificabili direttamente sul terreno.

Le porzioni di terreno sospette ed i rifiuti ritenuti maggiormente significativi sotto il profilo dell'inquinamento sono stati campionati. Ogni cumulo contenente terreno e rifiuti è stato lavato ed anche l'eluato così ottenuto è stato campionato.

Per evitare la dispersione di sostanze volatili eventualmente presenti tutti i campioni, solidi e liquidi, sono stati confezionati con la massima sollecitudine utilizzando contenitori di vetro sterile dotati di chiusura ermetica oppure sacchetti di plastica non porosa opportunamente sigillati. Il tutto è stato inviato al laboratorio chimico per i dovuti accertamenti.

Al termine delle operazioni di descrizione, catalogazione e campionamento i pozzetti sono stati chiusi con lo stesso materiale di scavo. In un caso è stato utilizzato un telo di plastica per rendere più sicuro il ritombamento di alcuni fusti dal contenuto sospetto che, per ovvi motivi di sicurezza, non potevano essere abbandonati all'esterno ma neppure sotterrati senza alcuna precauzione. Questo provvedimento è da ritenersi assolutamente provvisorio in attesa di una collocazione definitiva dei rifiuti rinvenuti.

### 3.2 Sondaggi

La fase relativa ai sondaggi è conseguente allo scavo dei pozzetti esplorativi. Avendo una caratterizzazione di massima della distribuzione tridimensionale degli agenti inquinanti i sondaggi sono stati ubicati (vedi figura 2.1) nelle zone in cui è stato ritenuto necessario ottenere dati addizionali al disotto dei 4 m di profondità. Infatti entrambi i sondaggi sono stati spinti fino a 15 m dal piano campagna.

Il sondaggio S1 è stato posizionato  $\approx$  25 m ad ovest rispetto al pozzetto esplorativo P2, in prossimità della propaggine settentrionale della scarpata che delimita la zona depressa. Il sondaggio S2 invece è stato posizionato nelle immediate vicinanze (circa 15 m a nord) del pozzetto P4.

In entrambi i casi l'avanzamento è avvenuto a rotazione con carotaggio continuo fino alla profondità di 15 m. E' stato utilizzato un carotiere semplice con diametro di 101 mm ed il sostegno delle pareti del foro è stato assicurato da una tubazione di rivestimento in acciaio con diametro di 127 mm.

Per quanto possibile, al fine di evitare il dilavamento del terreno, le operazioni sono avvenute a secco. Una quantità minima di acqua pulita è stata utilizzata solamente per permettere l'infissione degli ultimi spezzoni di rivestimento in entrambi i sondaggi. Si sono così potuti ottenere campioni assolutamente rappresentativi delle due verticali indagate.

Il materiale, estratto dal campionatore senza utilizzare acqua, è stato riposto in apposite cassette catalogatrici descritto e fotografato. Campioni rappresentativi di varie profondità sono stati prelevati e confezionati in appositi barattoli di vetro con chiusura ermetica o in sacchetti di plastica non porosa opportunamente sigillati. Il materiale

è stato inviato al più presto al laboratorio chimico per essere sottoposto alle necessarie verifiche.

I fori sono stati infine cementati per evitare che parte del materiale inquinante, eventualmente presente nelle porzioni superiori, potesse percolare o in qualche modo franare, attraverso questa via preferenziale, andando a contaminare gli strati più profondi e costituire quindi un potenziale pericolo per la falda acquifera sottostante.

#### 4. DESCRIZIONE STRATIGRAFICA DEL SITO

Per una definizione dettagliata della stratigrafia in corrispondenza di ciascun pozzetto e dei sondaggi si rimanda alle colonnine stratigrafiche riportate in appendice 1.

Di seguito verrà fornita una descrizione stratigrafica di massima del sito. Si tenga presente che il terreno, nei primi 5 metri, è stato più volte rimaneggiato ed è costituito in buona parte da rifiuti di natura eterogenea quindi, in questo tratto di suolo, si può riscontrare localmente un certo grado di variabilità.

*Stratigrafia tipo dell'area di discarica: (p.c. medio= 153 m s.l.m.):*

- |                     |   |
|---------------------|---|
| <i>p.c. - 1.0 m</i> | sabbia limosa di colore giallo ocre con ghiaia media arrotondata. Presenza di ciottoli con dimensioni massime di $\approx 7$ cm.;   |
| <i>1.0 - 4.8 m</i>  | rifiuti di varia natura misti a terreno limoso sabbioso, talvolta debolmente argilloso con ghiaia arrotondata. Colore scuro ed odore acre per la presenza di sostanze inquinanti; |
| <i>4.8 - 15 m</i>   | sabbia limosa da debolmente ghiaiosa a ghiaiosa di colore tendente al grigio-verde. Presenza di ciottoli arrotondati poligenici con dimensioni massime di $\approx 7$ cm.         |

L'aspetto più importante che si evince da quanto sopra riportato è la presenza al di sopra, all'interno ed al di sotto del corpo della discarica, di una componente limosa che ha contribuito senza alcun dubbio a circoscrivere l'inquinamento in prossimità della massa di rifiuti salvaguardando il terreno sottostante.

#### 4.1 Livello di falda

Sia il sondaggio S1 sia l'S2 sono stati spinti fino alla profondità di 15 m dal piano campagna, che si trova mediamente a 153 m s.l.m.. In nessun caso è stata incontrata la superficie piezometrica.

Le indagini sono state eseguite in un periodo caratterizzato da scarse precipitazioni meteoriche quindi si può dedurre che, in condizioni di forte piovosità, la superficie piezometrica potrebbe trovarsi al disopra dei 15 m. Considerando un innalzamento massimo dell'ordine di 1 m si può escludere che il tetto della falda, nelle condizioni più sfavorevoli, possa trovarsi al disopra dei 14 m dal piano campagna.



## **5. TIPOLOGIA DEI RIFIUTI RINVENUTI NEI POZZETTI E NEI SONDAGGI**

### **5.1 Pozzetto esplorativo P1**

È stato eseguito uno scavo profondo 3.7 m con relativa asportazione di  $\cong 21 \text{ m}^3$  di materiale costituito per la quasi totalità da terreno pulito. La percentuale di rifiuti rinvenuti rispetto al terreno è molto minore dell'1%.

*Rifiuti rinvenuti nel pozzetto P1 (p.c. = 154.7 m s.l.m.):*

- 0.9 - 1.1 m* - blocco di calcestruzzo (assimilabili inerti);
- 1.5 - 1.7 m* - 2 frammenti di sacchetti di plastica (r.s.u);
- nel cumulo* - 2 frammenti di bottiglia di vetro (r.s.u);
- nel cumulo* - alcuni frammenti di laterizi (assimilabili inerti).

*Campioni prelevati dal pozzetto P1:*

Nessun campione è stato prelevato.

Il terreno del pozzetto P1 è stato giudicato di ottima qualità perché praticamente privo di materiale inquinante. Date le ottime caratteristiche di questo terreno non è stato necessario prelevare campioni di alcun genere.

## 5.2 Pozzetto esplorativo P2

Da uno scavo profondo 4 m è stato estratto un volume di materiale pari a  $\cong 28 \text{ m}^3$ . Sebbene nei confronti del pozzetto P1 aumenti la percentuale di rifiuti, questa si attesta ancora su valori inferiori all'1% rispetto al totale del materiale scavato.

### *Rifiuti rinvenuti nel pozzetto P2 (p.c. = 153.56 m s.l.m.):*

- p.c. - 1.0 m* - vari frammenti di sacchetti di plastica (r.s.u.);  
- 1 pezzo di bottiglia di vetro (r.s.u.);  
- 1 frammento di bomboletta spray (r.s.u.);
- 1.0 - 2.0 m* - alcuni frammenti di sacchetti di plastica (r.s.u.);  
- alcuni frammenti di sacchi di carta (r.s.u.);  
- 2 bottigliette di vetro (r.s.u.);  
- 1 straccio (r.s.u.);  
- frammenti di plastica vari (r.s.u.);
- 3.0 - 3.7 m* - alcuni frammenti di plastica (r.s.u.);  
- alcuni frammenti di vetro (r.s.u.);  
- qualche frammento di mattone (assimilabili inerti);  
- 1 straccio (r.s.u.);
- 3.7 - 4.0 m* - sostanza inquinante maleodorante che rende scuro il terreno (non identificabile in sito).

### *Campioni prelevati dal pozzetto P2:*

- C1P2 (1.8 m)* frammento di sacco in carta con rivestimento interno in plastica;

*C2P2 (3.7 m)* campione di terreno scuro maleodorante;

*ALIP2* acqua di lavaggio del terreno inquinato.

In base alle indagini eseguite in sito il terreno del pozzetto esplorativo P2 è stato giudicato nel complesso poco inquinato perché la percentuale di rifiuti presenti è inferiore all'1% rispetto al volume totale. La porzione di terreno contaminata da sostanza scura è circoscritta ad una piccola zona. I rifiuti rinvenuti, nel complesso, possono essere definiti r.s.u ed in parte minore rifiuti assimilabili.

### 5.3 Pozzetto esplorativo P3

Il terzo pozzetto esplorativo è stato spinto fino alla profondità di 4 m e sono stati estratti  $\cong 35 \text{ m}^3$  di materiale. A partire dalla profondità di 1 m i rifiuti costituiscono la maggior parte del volume scavato. Data la grande quantità di rifiuti e l'avanzato stato di decomposizione di molti di essi, non è stato possibile eseguire una cernita dei rifiuti.

#### *Rifiuti rinvenuti nel pozzetto P3 (p.c. = 153.06 m s.l.m.):*

*1.0 - 4.0 m*                      rifiuti eterogenei (r.s.u., assimilabili ed altri non riconoscibili) presenti in grandissima quantità per cui la cernita risulta impossibile. Presenza di rifiuti organici e legnosi in via di decomposizione. Sono altresì riconoscibili abbondanti macerie e frammenti di plastica. Il cumulo di rifiuti produce un odore acre molto marcato.

#### *Campioni prelevati dal pozzetto P3*

*C1P3 (3 m)*                      campione di terreno scuro maleodorante;

*C2P3 (dal cumulo)*              frammenti di plastica;

*AL1P3*                              acqua di lavaggio del cumulo di rifiuti.

Dalle indagini in sito il terreno, in corrispondenza del pozzetto esplorativo P3, risulta sicuramente inquinato per la presenza di una grande quantità di rifiuti di natura eterogenea. In particolare tra 1 m e 4 m di profondità i rifiuti costituiscono la quasi totalità del materiale.

#### 5.4 Pozzetto esplorativo P4

Con lo scavo è stata raggiunta la profondità di 4.60 m ed è stato estratto un volume di materiale di  $\cong 24 \text{ m}^3$ . Come nel precedente caso a partire da 85 cm di profondità la maggior parte del materiale estratto era costituito da rifiuti di varia natura. E' stato possibile eseguire una cernita parziale dei rifiuti estratti.

#### *Rifiuti rinvenuti nel pozzetto P4 (p.c. = 153 m s.l.m.):*

- 0.85 - 4.6 m
- 1 fusto contenente olio (rifiuto industriale);
  - 2 fusti contenenti materiale solido grigio chiaro, leggero ma consistente (rifiuto industriale);
  - 1 fusto contenente rifiuti vari (r.s.u);
  - numerosi sacchetti di insetticida vuoti (rifiuti industriali);
  - alcuni barattoli di adesivo per laminati plastici (rifiuti industriali);
  - laterizi e blocchi di cemento (rifiuti assimilabili inerti);
  - rifiuti eterogenei vari (cernita impossibile).

#### *Campioni prelevati dal pozzetto P4*

- C1P4 (2 m)                      fluido oleoso contenuto in un fusto;
- C2P4 e C2P4 bis  
(2.5 m)                          sacco contenente polvere bianca della Bayer e campione della suddetta polvere;
- C3P4 (3 m)                      rifiuto solido rinvenuto in due fusti. Il materiale, di colore grigio chiaro, si presenta

compatto, poroso, leggero. Lasciato al sole si decompone in una sostanza nerastra maleodorante;

*C4P4 (dal cumulo)* sacchetti di insetticida della Bayer apparentemente vuoti;

*AL1P4* campione d'acqua derivante da un primo lavaggio del cumulo di rifiuti;

*AL2P4* campione d'acqua derivante da un successivo lavaggio dei rifiuti;

In base alle indagini in sito il terreno del pozzetto esplorativo P2 è risultato assolutamente inquinato a causa della presenza di una moltitudine di rifiuti liquidi e solidi tra cui sostanze chimiche di varia natura che costituiscono un potenziale pericolo sia per l'ambiente sia per l'uomo. Queste sostanze dovranno quindi essere smaltite con le dovute precauzioni.

Non essendo possibile, al momento delle indagini in sito, conoscere l'esatta natura delle sostanze rinvenute si è reso necessario un temporaneo ritombamento dei rifiuti onde evitare da un lato un eventuale contatto con persone o animali, dall'altro il dilavamento ed il trasporto delle sostanze sospette da parte delle acque meteoriche.

### 5.5 Pozzetto esplorativo P5

Dal pozzetto P5, profondo 3.8 m, è stato estratto un volume di terreno pari a  $\cong 23 \text{ m}^3$ . Non avendo riscontrato la presenza di rifiuti né tracce di inquinamento non si è resa necessaria alcuna campionatura.

*Rifiuti rinvenuti nel pozzetto P5 (p.c. = 152 m s.l.m.):*

Nessun rifiuto è stato rinvenuto.

*Campioni prelevati dal pozzetto P5:*

Non sono stati prelevati campioni.

Il terreno in corrispondenza del pozzetto esplorativo P5 è stato giudicato di ottima qualità per la totale assenza di rifiuti e di sostanze inquinanti.

## 5.6 Pozzetto esplorativo P6

E' stato eseguito uno scavo fino alla profondità di 3.8 m con relativa estrazione di 22 m<sup>3</sup> di materiale. Questo pozzetto è stato scavato a partire dal fondo della depressione topografica al fine di stabilire se la discarica fosse effettivamente circoscritta all'area interna più rilevata. Questa ipotesi è stata avallata dal ritrovamento di una minima quantità di rifiuti e soltanto una traccia di sostanza inquinante probabilmente filtrata dalla discarica soprastante.

### *Rifiuti rinvenuti nel pozzetto P6 (p.c. = 149.18 m s.l.m.):*

- 0.2 - 1.4 m
- qualche frammento di sacchetto in plastica (r.s.u.);
  - 2 bottigliette di vetro (r.s.u.);
  - locale presenza di terreno scuro maleodorante.

### *Campioni prelevati dal pozzetto P6:*

CIP6 (1.2 m) campione di terreno nerastro maleodorante.

Il terreno in corrispondenza del pozzetto P6 è da considerarsi parzialmente inquinato a causa di un probabile percolamento di sostanza inquinante che proviene dalla zona di discarica soprastante. Questa sostanza sembra avere effettuato un percorso la cui componente verticale è inferiore alla componente orizzontale. Da ciò deriva una fascia di terreno contaminata il cui spessore non supera gli 1.2 m. L'estensione areale di tale fascia non può essere determinata con precisione, ma il confronto con i pozzetti P3 e P4 e l'analisi visiva delle pareti del pozzetto P6 inducono a supporre che



l'inquinamento si estingua nelle immediate vicinanze di quest'ultimo pozzetto.

### 5.7 Pozzetto esplorativo P7

E' il più orientale tra i pozzetti eseguiti. Ha raggiunto la profondità di 4.1 m ed è stato estratto un volume di materiale pari a circa 22 m<sup>3</sup>. E' stata rinvenuta una polvere bianca di sicura provenienza industriale.

#### *Rifiuti rinvenuti nel pozzetto P7 (p.c. = 153.14 m s.l.m.):*

- 3.2 - 3.5 m
- polvere bianca a grana fine molto volatile (rifiuto industriale);
  - residui di sacchi di plastica trasparente che probabilmente in origine contenevano la suddetta polvere (rifiuti industriali).

#### *Campioni prelevati dal pozzetto P7:*

*CIP7 (3.3 m)* campione di polvere bianca;

*ALIP7* acqua di lavaggio del cumulo di terreno inquinato in corrispondenza della polvere sospetta.

Non avendo trovato tracce di rifiuti o di agenti inquinanti fino alla profondità di 3.2 m ed al disotto di 3.5 m, si è indotti a ritenere che la polvere sia stata sotterrata in una zona posta all'esterno della discarica.

Il terreno in corrispondenza del pozzetto P7 può quindi essere considerato di buona qualità fino a 3.2 m ed inquinato da un'unica sostanza di origine industriale tra 3.2 m e 3.5 m. Ovviamente la

polvere sospetta dovrà essere recuperata ed avviata alle discariche di competenza.

## 5.8 Sondaggio S1

Questo sondaggio si trova in una posizione tale da potere dare indicazioni sull'eventuale migrazione laterale degli agenti inquinanti nell'area di indagine. Lo scopo di questo sondaggio è anche fornire una taratura di base, in una zona poco o per niente inquinata, che possa essere confrontata con la situazione certamente compromessa del successivo sondaggio S2.

### *Rifiuti rinvenuti nel sondaggio S1 (p.c. = 153.44 m s.l.m.):*

- 3.1 - 3.5 m - frammenti di laterizi (assimilabili inerti);
- 4.1 - 4.2 m - qualche frammento di sacchetto di plastica (r.s.u).

### *Campioni prelevati durante il sondaggio S1:*

- S1A (10.2 - 10.3 m)* limo argilloso con sabbia finissima e ciottoli sparsi. Colore marrone localmente giallo ocra. Campione pulito;
- S1B (13.0 - 13.15 m)* sabbia da media a grossolana limosa con ghiaia di colore giallo ocra. Ciottoli molto alterati. Campione pulito.

Il terreno investigato con il sondaggio S1 può essere definito sicuramente di buona qualità lungo tutta la verticale. Infatti, fatta eccezione per qualche sporadico frammento di plastica e pochissimi pezzetti di laterizi, il terreno si presenta sempre pulito, privo di odori sospetti e di tracce di agenti inquinanti.

### 5.9 Sondaggio S2

E' stato ubicato in un'area che, viste le informazioni ottenute dai pozzetti esplorativi, risulta molto inquinata. Lo scopo di questo sondaggio è infatti la verifica dello stato di salute del terreno all'interno del corpo di discarica. I campioni ottenuti dal sondaggio S2 sono da considerare come i più significativi cioè quelli su cui deve essere concentrata l'analisi chimica. Potranno quindi fornire un quadro assolutamente cautelativo dello stato di inquinamento del terreno oggetto di indagine.

#### *Rifiuti rinvenuti nel sondaggio S2 (p.c. = 153.14 m s.l.m.):*

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <i>p.c. - 1.5 m</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>- rari frammenti di plastica (r.s.u.);</li><li>- pochi frammenti di laterizi e qualche pezzetto di metallo (assimilabili inerti);</li></ul>  |
| <i>1.5 - 2.2 m</i>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- alcuni frammenti di laterizi (assimilabili inerti);</li></ul>  |
| <i>2.2 - 4.8 m</i>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- abbondanti frammenti di sacchi in plastica (r.s.u.);</li><li>- rifiuti cartacei vari (r.s.u.);</li><li>- frammenti di legno (r.s.u.);</li><li>- Sostanza che rende scuro e maleodorante il terreno (non identificabile in sito);</li></ul> |
| <i>6.4 -7.0 m</i>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- sostanza che rende scuro e maleodorante il terreno (non identificabile in sito).</li></ul>   |

**Campioni prelevati durante il sondaggio S2:**

<i>S2A (2.8 - 3.0 m)</i>	sabbia limosa inquinata da sostanza scura. Odore acre molto forte;
<i>S2B (5.4 - 5.6 m)</i>	terreno sabbioso limoso naturale prelevato immediatamente al disotto del corpo della discarica. Il cattivo odore diminuisce rispetto al campione precedente;
<i>S2C (6.4 - 6.6 m)</i>	terreno sabbioso limoso simile al precedente ma reso scuro da sostanza inquinante. Odore acre marcato;
<i>S2D (8.4 - 8.6 m)</i>	sabbia limosa con ghiaia apparentemente non inquinata;
<i>S2E (11.4 - 11.6 m)</i>	sabbia limosa apparentemente non inquinata;
<i>S2F (14.4 - 14.6 m)</i>	sabbia limosa con ciottoli sparsi apparentemente non inquinata.

Il terreno in corrispondenza del sondaggio S2 è visibilmente molto inquinato a partire da 1.5 m fino a  $\approx$  5 m di profondità. L'inquinamento sembra esaurirsi presto con la profondità fatta eccezione per una fascia isolata tra 6.4 m e 7 m dove, apparentemente, il sottosuolo sembra ancora inquinato. Al disotto dei 7 m le indagini di campagna non forniscono elementi che inducano il sospetto di contaminazione.

## 6. INDAGINI DI LABORATORIO

Le indagini di laboratorio costituiscono l'indispensabile complemento delle indagini in sito per quantificare l'inquinamento del terreno e per caratterizzarne la tipologia.

La scelta dei campioni su cui effettuare analisi chimiche specifiche è stata effettuata assieme ai tecnici del Laboratorio Ambientale di Buscate sulla base di quanto ottenuto dalla campagna di indagine sul terreno e dopo una accurata osservazione di tutti i campioni disponibili.

Si è deciso di porre particolare attenzione ai campioni provenienti dai pozzetti esplorativi P3 e P4 e dal sondaggio S2.

I pozzetti esplorativi P3 e P4 sono stati scelti in quanto rappresentativi del corpo della discarica. Il sondaggio S2 ha consentito di definire la distribuzione verticale dell'inquinamento anche al disotto della discarica.

Sono stati ricercati in particolare i metalli ed i pesticidi eventualmente presenti. Queste sostanze infatti sono le maggiori responsabili di inquinamento ed in caso di concentrazioni particolarmente elevate rendono tossico il terreno che le contiene. Le concentrazioni di tali sostanze sono risultate anomale, non imputabili ad un normale terreno, in alcuni dei campioni analizzati. Bisogna comunque precisare che anche nelle condizioni più sfavorevoli non si raggiunge la tossicità.

L'analisi dei vari materiali sospetti ritrovati nei pozzetti P4 e P7 ha permesso di mirare le ricerche di sostanze inquinanti nei campioni di terreno.

Tra i materiali sospetti sopra citati presentano particolari rischi per l'ambiente solamente i residui di pesticida Gusathion della Bayer

rinvenuti all'interno dei sacchetti apparentemente vuoti (campione C4P4) ed il rifiuto oleoso (C1P4). In particolare quest'ultimo non é pericoloso per la presenza di sostanze tossiche ma perché un eventuale deterioramento dei contenitori causerebbe un'inevitabile dispersione dell'olio nel terreno circostante.

Nella tabella 6.I vengono elencate le principali sostanze inquinanti ritrovate nei campioni di terreno. Sono indicate inoltre le concentrazioni in corrispondenza delle quali il rifiuto diventa tossico-nocivo espresse in milligrammi per chilogrammo di terreno e le sigle dei campioni in cui sono state rinvenute tali concentrazioni.

E' evidente che il campione S2C posto alla profondità di 2.9 m da p.c. è in assoluto quello che presenta i valori di inquinamento più elevati (vedi tabella 6.II). Solamente nel caso del campione C3P4 del pozzetto esplorativo P4 si raggiunge una concentrazione di rame pari a quella dell'S2C. Anche il campione C3P4 si trova a 3 m di profondità a riprova che questa fascia di terreno è particolarmente inquinata.

Nelle figure 6.1 - 6.6 è rappresentato l'andamento della concentrazione dei principali agenti inquinanti con la profondità. La concentrazione, espressa in milligrammi di inquinante per chilogrammo di terreno, è rappresentata in scala logaritmica per rendere più omogenei e comprensibili i dati. A margine di ciascun grafico è stato indicato il limite oltre al quale il terreno debba essere considerato come un rifiuto tossico e quindi smaltito con cautele particolari ed avviato a discariche specializzate.

L'analisi delle suddette figure porta a definire una fascia molto inquinata attorno a 3m ed una diminuzione dell'inquinamento in corrispondenza dei 5.5 m. In corrispondenza della profondità 6.5 m si riscontra un leggero aumento della concentrazione di alcune sostanze tra le quali il cadmio, il piombo il rame ed i solventi aromatici.



Come precedentemente accennato oltre alle sostanze viste nelle figure 6.1 - 6.6, nei campioni C1P3 (profondità 3 m) e S2A (profondità 2.9 m) sono state trovate evidenti tracce di pesticidi tra i quali ditiocarabammati, pesticidi clorurati e DDT. La composizione di tali fitofarmaci sembra corrispondere a quella del Gusathion della Bayer di cui sono stati rinvenuti alcuni sacchetti apparentemente vuoti (campione C4P4).

In nessun caso da noi esaminato, neppure se si sommano le concentrazioni dei vari inquinanti nelle condizioni più gravose, il terreno è rientrato nella categoria dei rifiuti tossici.

A partire da 8.5 m di profondità il terreno raggiunge valori normali per tutte le sostanze analizzate.

I certificati con i risultati delle analisi effettuate dal Laboratorio Ambientale sui campioni di terreno, materiali vari ed acque di lavaggio sono riportati nell'appendice 1.

**CONCENTRAZIONE DELLE SOSTANZE INQUINANTI NEI CAMPIONI DI TERRENO**

i valori delle concentrazioni sono espressi in milligrammi di sostanza per chilogrammo di terreno

sostanza	limite tossicità	camp.(prof.) C1P3 (3.0m)	camp.(prof.) C1P4 (2.0m)	rifiuto solido C3P4 (3.0m)	camp.(prof.) S2A (2.9m)	camp.(prof.) S2B (5.5m)	camp.(prof.) S2C (6.5m)	camp.(prof.) S2D (8.5m)	camp.(prof.) S2E (11.5m)
CADMIO	100	0.28	< 0.1	< 0.1	24.5	< 0.1	0.16	< 0.1	< 0.1
PIOMBO	5000	98.2	0.83	165	1655	6.24	35.5	2.13	2.57
RAME	5000	120	2.2	28.2	1230	16.3	38	44.6	11.5
ARSENICO	100	1.1		0.25	1.4	1	0.95	0.85	0.18
ANTIMONIO	50000	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.25	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
SOLVENTI AROMATICI	50000	< 0.1	< 0.1	< 0.1	183	< 0.1	9	< 0.1	< 0.1
SOLVENTI CLORURATI	50000	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
DDT	1000				420				
ALTRI PESTICIDI	5000	800			1080				< 100

Tab. 6.1 Concentrazione delle sostanze inquinanti nei campioni di terreno

**TAB. 6.2 CONCENTRAZIONE MASSIMA DELLE SOSTANZE INQUINANTI NEI**  
**CAMPIONI DI TERRENO**

risultati espressi in milligrammi di sostanza per chilogrammo di terreno

<i>sostanza</i>	<i>concentrazione</i>	<i>campione</i>	<i>profondità</i>
CADMIO	24.5 mg/kg	S2A	2.9 m
PIOMBO	1665 mg/kg	S2A	2.9 m
RAME	1230 mg/kg	S2A	2.9 m
ARSENICO	1.4 mg/kg	S2A/C3P4	2.9/3.0 m
ANTIMONIO	0.25 mg/kg	S2A	2.9 m
BENZENE	52 mg/kg	S2A	2.9 m
TOLUENE	117 mg/kg	S2A	2.9 m
XILENE	14 mg/kg	S2A	2.9 m
METILISOBUTILCHETONE	4 mg/kg	S2A	2.9 m
DIMETILFORMAMMIDE	68 mg/kg	S2A	2.9 m
CICLOESANONE	95 mg/kg	S2A	2.9 m
ALTRI SOLVENTI	44 mg/kg	S2A	2.9 m
PESTICIDI	1500 mg/kg	S2A	2.9 m

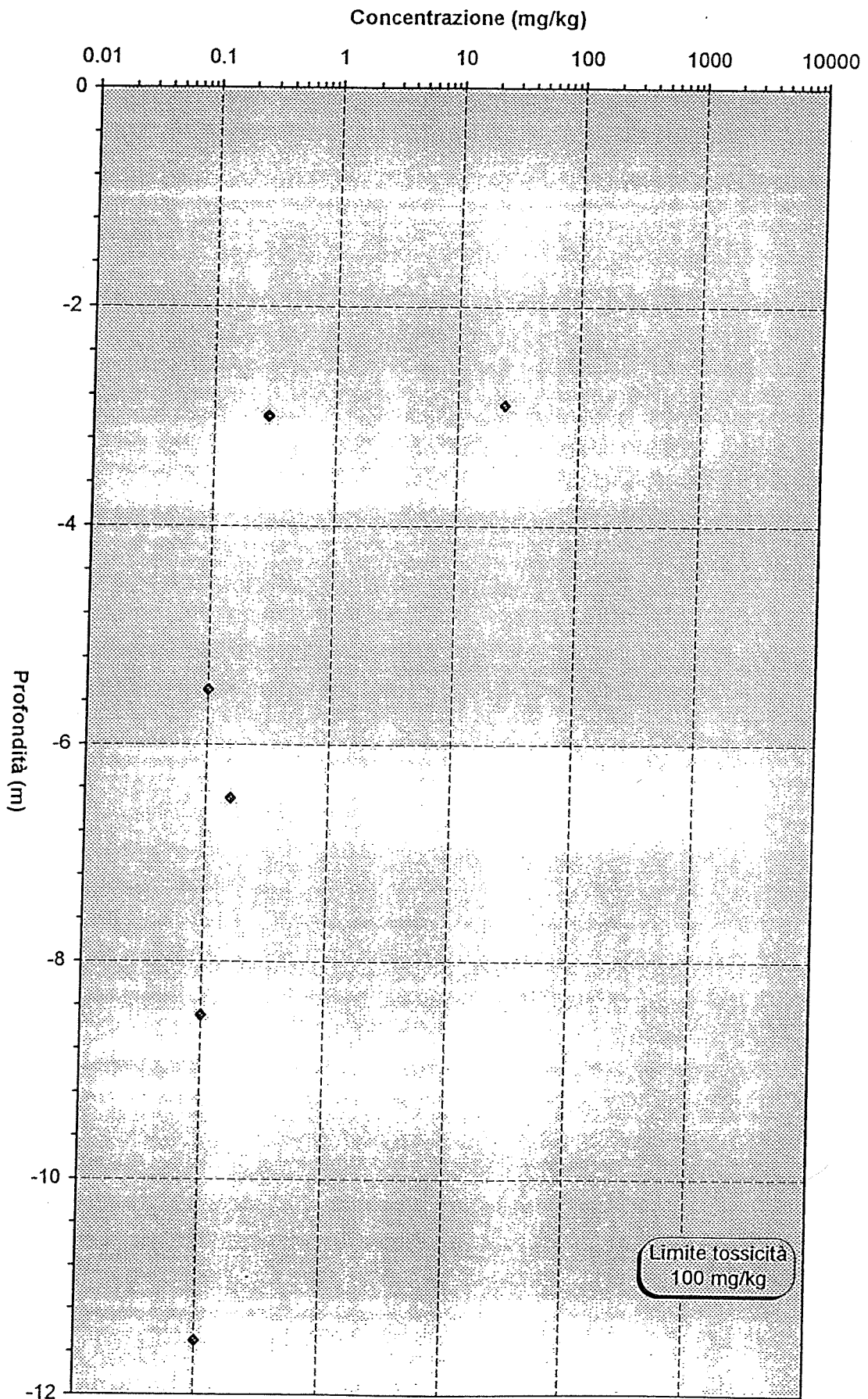


Fig. 6.1 Concentrazione del cadmio nel terreno al varare della profondità