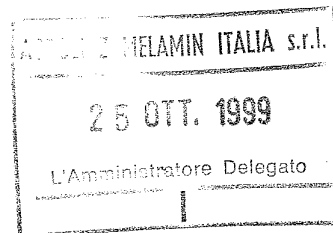




EcoAppraisal® Environmental Audit



MESSA IN SICUREZZA

Area ex Vasca A

Stabilimento Agrolinz Melamin Italia s.r.l

Corso Sempione 13 - CASTELLANZA (VA)

RELAZIONE FINALE DI CHIUSURA LAVORI

Ottobre 1999



EcoAppraisal® Environmental Audit
INDICE

1. PREMESSA, SCOPI ED OBIETTIVI GENERALI	4
2. CARATTERIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' NELL'AREA IN ESAME	5
2.1 Documentazione raccolta	5
2.2 Informazioni generali sull'idrogeologia presente sul sito	5
3. ATTIVITA' SVOLTE	6
3.1 Informazioni generali	6
3.2 Caratteristiche dell'area di intervento	7
3.3 Sviluppo delle attività	8
3.4 Verifica delle caratteristiche dei materiali posati e rispondenza ai criteri progettuali	9
3.5 Conclusioni	10



EcoAppraisal® Environmental Audit

Allegati

- | | |
|------------|--|
| Allegato 1 | Caratteristiche granulometriche e permeabilità dell'argilla posata |
| Allegato 2 | Certificati delle prove di permeabilità in campo |
| Allegato 3 | Scheda tecnica membrana bentonitica |
| Allegato 4 | Rassegna fotografica |



EcoAppraisal® Environmental Audit

1. PREMESSA, SCOPI ED OBIETTIVI GENERALI

La società EcoAppraisal S.r.l., su incarico della società AGROLINZ MELAMIN ITALIA s.r.l. di Castellanza (VA) ricevuto con l'ordine n. 16/9900077 del 31/03/99, ha fornito attività di assistenza tecnica per i lavori di realizzazione della messa in sicurezza della ex vasca A presso lo stabilimento di C.so Sempione 13 in Comune di Castellanza.

Gli obiettivi da raggiungere per tale assistenza consistevano in:

- pianificare i lavori in oggetto con i responsabili di Agrolinz e con il responsabile dell'impresa esecutrice dei lavori;
- verificare che le specifiche tecniche dei materiali e gli interventi eseguiti dall'impresa esecutrice rispondessero alle indicazioni del progetto esecutivo;
- verificare la congruità con le stesse mediante l'acquisizione di adeguata documentazione tecnica;
- supervisionare i lavori in campo con relativo controllo di tutte le attività.

In particolare il lavoro di messa in sicurezza ha avuto lo scopo di realizzare un'impermeabilizzazione superficiale per impedire il contatto tra le acque di infiltrazione meteoriche ed il terreno per impedire il dilavamento e quindi la possibile diffusione dell'inquinante residuo presente.

Tale sistema ha previsto la realizzazione di una copertura con materiali impermeabili e dotata di un sistema di drenaggio e canalizzazione delle acque meteoriche convogliate verso la fognatura di stabilimento (vedi progetto EcoAppraisal dell'aprile 1998 pag. 9).

I lavori hanno avuto inizio il giorno 13 aprile e si sono conclusi il giorno 28 giugno secondo un programma lavori che verrà dettagliatamente riportato in seguito.

La supervisione e l'assistenza tecnica in oggetto è stata svolta sul campo dal consulente di EcoAppraisal Ing. Marco Rivolta.

Il presente rapporto ha lo scopo di illustrare le attività svolte con le relative considerazioni finali.



EcoAppraisal® Environmental Audit

2. CARATTERIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' NELL'AREA IN ESAME

2.1 Documentazione raccolta

La documentazione disponibile, raccolta per gli scopi del lavoro, è stata la seguente:

- Registro SAL del cantiere;
- Analisi granulometriche del materiale argilloso proveniente dal deposito di argilla da cui ci si è riforniti ai fini del riempimento della vasca;
- Certificazione della permeabilità in campo dell'argilla posata costipata redatta dallo Studio Sperimentale Stradale di Fizzonasco (Mi);
- Scheda tecnica del composto bentonitico utilizzato per la posa al di sopra dell'argilla.

2.2 Informazioni generali sull'idrogeologia presente sul sito

L'area produttiva è ubicata in Corso Sempione 13 nel Comune di Castellanza (Va).

Nell'area in esame la falda idrica è attestata ad un'aprofondità di circa 32 m dal p.c. e rispetto al punto più basso della contaminazione rilevata nell'area, la falda è posta ad una distanza di circa 18-19 m.

La direzione del flusso idrico sotterraneo desunta dai dati acquisiti presso gli enti territoriali, è, a scala territoriale, N-NE/S-SO.

Sulla base di tutte le informazioni acquisite nelle fasi progettuali precedenti sull'argomento e con riferimento alle modalità di individuazione del livello di rischio secondo quanto previsto dalla delibera della D.G.R. Regione Lombardia n. 6/17252 dell'1/08/1996 'Standard di qualità dei suoli per la bonifica dei terreni contaminati sul territorio lombardo', tale area risulta essere a medio indice di rischio per la falda.



EcoAppraisal® Environmental Audit

3. ATTIVITA' SVOLTE

3.1 Informazioni generali

Le operazioni svolte sono riassumibili sequenzialmente nelle seguenti:

- scarificazione del terreno superficiale dell'area a prato adiacente allo scavo per circa 50 cm di spessore e per una distanza dallo stesso di 3 m per un volume di terreno asportato di circa 100 mc (le piante sono state rimosse);
- livellamento del fondo scavo con movimentazione del terreno in posto;
- posa del terreno scarificato all'interno dello scavo e ulteriore livellamento;
- riempimento di tutto il volume rimanente dello scavo e della zona scarificata dell'adiacente area a prato con argilla di cava, idoneamente compattata per strati, sino a più di 30 cm dall'attuale p.c;
- posa di membrana bentonitica;
- posa di circa 20-25 cm di sabbia media lavata, con tubazioni drenanti collegate a pozzetti di raccolta dell'acqua;
- posa di circa 30-35 cm di terreno di copertura vegetale raccordato al p.c. attuale.

Alla superficie del sistema drenante è stata data una pendenza di circa il 5% verso l'area a prato in modo da smaltire le acque meteoriche all'esterno rispetto alla zona della vasca, dove pertanto non potrà ristagnare acqua.

E' stata posta una tubazione drenante parallelamente al lato dell'area di scavo e dotate di n. 2 pozzetti di ispezione e di raccolta acque collegati alla fognatura di stabilimento.



EcoAppraisal® Environmental Audit

3.2 Caratteristiche dell'area di intervento

L'area oggetto di intervento era costituita da uno scavo di forma rettangolare, adiacente al muro di confine Sud dello stabilimento.

Il fondo scavo presentava un andamento regolare ad eccezione della zona est dove era presente la scarpata di accesso allo scavo stesso.

Le dimensioni complessive dell'area erano quindi:

- lunghezza vasca: 66 m circa
- larghezza vasca: 5.5 m circa
- larghezza scavo: 8 m circa
- altezza: 2.8 m circa dal p.c. adiacente (circa 1.5 m in corrispondenza della scarpata di accesso)
- volume: 880 mc circa



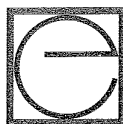
EcoAppraisal® Environmental Audit

3.3 Sviluppo delle attività

Lo sviluppo temporale delle attività eseguite interamente dall'Impresa Casati s.r.l. di Rho (Mi) è stato il seguente:

Data	Descrizione lavori
13 aprile	Inizio lavori. Tracciamento area di cantiere. Rimozione dei ceppi delle piante. Sbancamento del terreno di coltivo. Spianamento del fondo della vasca e relativa rullatura. Evidenza della presenza di una tubazione dell'antincendio da spostare.
19 aprile	Spostamento della tubazione e suo reinterro. Prosecuzione rimozione ceppi piante. Prosecuzione dello spianamento del fondo della vasca con relativa rullatura.
20 aprile	Termine spianamento fondo vasca con relativa rullatura.
21 aprile	Inizio riempimento vasca con argilla di cava. Interruzione dei lavori a partire dal pomeriggio per pioggia insistente. Nei giorni successivi non si è potuto proseguire per la continua pioggia che, cadendo sull'argilla, impediva ogni prosecuzione del lavoro. La stagnazione dell'acqua anche nei giorni a venire rendeva impossibile una corretta lavorazione del terreno.
1 giugno	Ripresa dei lavori con buone condizioni atmosferiche. Riempimento della vasca con spianamento e rullatura.
2 giugno	Prosecuzione del riempimento della vasca con spianamento e rullatura.
3 giugno	Termine delle operazioni precedenti e sospensione lavori per il necessario assestamento.
10 giugno	Inizio delle prove in campo di permeabilità.
11 giugno	Termine delle prove di permeabilità.
21 giugno	Posa della membrana bentonitica.
22 giugno	Prosecuzione della posa della membrana bentonitica. Formazione della linea di smaltimento acque con un tubo drenante in pvc Ø 110 nonchè dei 2 pozzetti di ispezione.
23 giugno	Riempimento superficiale con sabbia di cava. Spianamento e rullatura.
25 giugno	Posa del terreno di coltura con suo spianamento e livellamento.
28 giugno	Termine delle operazioni precedenti, pulizia area di cantiere e termine lavori.

Una rassegna fotografica delle attività di cantiere è riportata nell'Allegato 4.



EcoAppraisal® Environmental Audit

3.4 Verifica delle caratteristiche dei materiali posati e rispondenza ai criteri progettuali

Argilla

Il materiale è stato posato secondo le prescrizioni progettuali attraverso sottili strati bagnati e rullati per uno spessore medio di 1,2 m.

Del materiale posato è stata acquisita una documentazione del fornitore (Laterizi di Senago SpA) circa le caratteristiche granulometriche ed i valori del coefficiente di permeabilità dello stesso determinato in laboratorio (Allegato 1).

Da tale verifica si è riscontrata la rispondenza alle caratteristiche richieste.

Comunque, a conferma di tale dato ed in armonizzazione al progetto presentato, sono state effettuate n. 2 prove di permeabilità in campo in pozzetto superficiale secondo le procedure AGI, realizzando una prima prova a circa 4 metri dal muro di recinzione esterno lato ferrovia ed a 25 metri dalla vasca di decantazione attigua, e l'altra a circa 3 metri dalla recinzione confinante con la ferrovia ed a circa 18 metri dalla rampa di accesso.

L'estrema omogeneità del terreno posato e l'ottimo grado di lavorazione effettuato, unito ad una superficie globale non particolarmente ampia, hanno spinto la scrivente ad autorizzare n. 2 prove di permeabilità in sito.

Da tali prove, i cui risultati sono riportati in Allegato 2, si evince che la permeabilità riscontrata è di $0.76 \cdot 10^{-6}$ cm/sec nel primo caso e $0.70 \cdot 10^{-6}$ cm/sec nel secondo caso, risultando quindi nell'intorno delle richieste progettuali.

Membrana bentonitica

La membrana bentonitica posata tipo Modulo Geobent Hi-Tec geocomposito bentonitico rinforzato, da come si può dedurre nella scheda tecnica riportata in Allegato 3, risponde alle caratteristiche principali richieste, ovvero uno spessore di circa 5 mm ed un coefficiente di permeabilità minore di 10^{-9} cm/sec.

Inoltre la posa con sormonto delle strisce contigue per circa 30 cm ed una saldatura autosigillante garantisce le caratteristiche necessarie all'uso specifico.



EcoAppraisal® Environmental Audit
Rete di captazione acque meteoriche

Come da progetto è stato posato una tubazione in pvc fessurato Ø 110 mm con pendenza verso i due pozzetti in cls centrifugato convoglianti verso la rete interna delle acque meteoriche.

3.5 Conclusioni

Dalle attività svolte si può affermare che le operazioni hanno corrisposto alle richieste contenute nel progetto.



EcoAppraisal® Environmental Audit

ALLEGATO 1

Caratteristiche granulometriche e permeabilità dell'argilla posata

LATERIZI DI SENAGO SRL

Stabilimento di Senago (MI)

INDAGINE GEOTECNICA PER LA CARATTERIZZAZIONE DELL'ORIZZONTE ARGILLOSO

Milano, 06 Ottobre 1998

Analisi granulometriche

Le granulometrie sono state determinate mediante setacciatura per via umida (n° 7 setacci) per la frazione più grossolana (ghiaia e sabbia) e con sedimentazione per la frazione più fine (limo e argilla)

Le analisi granulometriche hanno evidenziato le seguenti classi granulometriche medie (campioni T1, T5 e T6):

Argilla:	26,4
Limo:	58,7
Sabbia:	12,3
Ghiaia:	2,6

In particolare, il limo ha presentato un contenuto minimo nel campione T1 (50,7%) e massimo nel campione T5 (63,4%). Il campione T1 ha presentato la distribuzione granulometrica più grossolana, con una percentuale di ghiaia pari al 5,5% e con 8,7% di sabbia.

Coefficiente di permeabilità

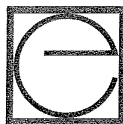
La permeabilità del terreno è stata calcolata mediante compressione di campioni indisturbati in apparecchio edometrico (prove di permeabilità indiretta).

Il coefficiente di permeabilità determinato in laboratorio è risultato molto basso e costante in tutti i campioni di terreno analizzati. La permeabilità, espressa in cm/sec, è risultata la seguente:

T1:	$1,37 \times 10^{-8}$ cm/sec
T5:	$1,69 \times 10^{-8}$ cm/sec
T6:	$9,80 \times 10^{-9}$ cm/sec

E' opportuno sottolineare che solitamente i coefficienti di permeabilità calcolati in prove edometriche di laboratorio risultano inferiori al coefficiente di permeabilità in sito di ca. un ordine di grandezza.

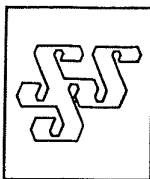
E' possibile quindi ipotizzare per i terreni limosi-argillosi in esame una permeabilità in sito di ca. 1×10^{-7} cm/sec.



EcoAppraisal® Environmental Audit

ALLEGATO 2

Certificati delle prove di permeabilità in campo



STUDIO SPERIMENTALE STRADALE s.n.c.

di Alberti e Mussida

Via Basilicata, 42 - 20090 Fizzonasco di Pieve Emanuele (MI) - Tel. (02) 907.20.887 - Fax (02) 907.81.866

TRIBUNALE MILANO N. 191016 - C.C.I.A.A. MILANO N. 807495

COD. FISC. / PART. IVA 01096160153

DECRETO MINISTERIALE n. 15883 del 15/3/1977

CERTIFICATO NO. 163/SC

Richiedente: Impresa CASATI S.R.L. - Rho (Milano).

Richiesta: fax del 15/06/99

Prot. n. 881/99

VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DI TERRENO SUPERFICIALE

(secondo raccomandazioni AGI)

In data 10 e 11 Giugno 1999 Tecnici dello Studio Sperimentale Stradale hanno effettuato prove di permeabilità in pozzetto superficiale nel cantiere di Castellanza presso la Ditta Agrolinz-Melamin Italia, nell'area ex vasca anelli A, nei punti sottoindicati:

PUNTO NO. 1 - a circa 4 m dal muro di recinzione esterna lato ferrovia
e a circa 25 m dalla vasca di decantazione:

$$k = 0,76 \cdot 10^{-6} \text{ cm/sec}$$

PUNTO NO. 2 - a circa 3 m dal muro di recinzione esterna lato ferrovia
e a circa 18 m dalla strada di accesso:

$$k = 0,70 \cdot 10^{-6} \text{ cm/sec}$$

Il timbro rosso ad olio autentica il certificato originale.

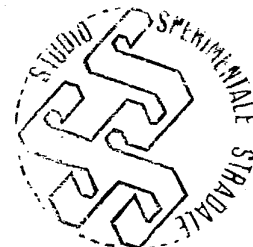
Fizzonasco, 7 Luglio 1999

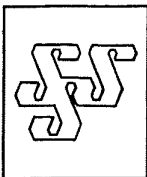
LO SPERIMENTATORE

(Geom. Dario Inzoli)

LA DIREZIONE TECNICA

(Dott. Riccardo Alberti)





STUDIO SPERIMENTALE STRADALE s.n.c.

di Alberti e Mussida

Via Basilicata, 42 - 20090 Fizzonasco di Pieve Emanuele (MI) - Tel. (02) 907.20.887 - Fax (02) 907.81.866

TRIBUNALE MILANO N. 191016 - C.C.I.A.A. MILANO N. 807495

COD. FISC. / PART. IVA 01096160153

DECRETO MINISTERIALE n. 15883 del 15/3/1977

Fizzonasco, 7 Luglio 1999

Spettabile Impresa
CASATI S.R.L.
Via Donizetti 38
20122 M I L A N O

A commento del certificato n. 163/SC

In conformità alla Vs. richiesta Vi precisiamo che la valutazione del coefficiente di permeabilità è stata eseguita utilizzando le raccomandazioni AGI utilizzando la formula empirica per pozzetto superficiale a base quadrata, a carico variabile:

$$k = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1 + (2hm/b)}{(27 hm/b) + 3}$$

dove:

hm = altezza media acqua nel pozzetto

b = lato base pozzetto

$t_2 - t_1$ = intervallo di tempo

$h_2 - h_1$ = variazione di livello dell'acqua nell'intervallo di tempo

studio sperimentale stradale s.n.c.



EcoAppraisal® Environmental Audit

ALLEGATO 3

Scheda tecnica membrana bentonitica



LAVIOSA CHIMICA MINERARIA S.p.A.

MODULO GEOBENT HI-TEC **geocomposito bentonitico rinforzato**

CARATTERISTICHE TECNICHE

BENTONITE :
Granulometria :

sodica naturale
miscela speciale da 6 a 30 mesh.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DI CONTENIMENTO

SOPRASTRATO (E SOTTOSTRATO):

Peso complessivo tessuti :
Resistenza alla trazione:
Punto di fusione :
Adesivo degli strati :

tessuto in polipropilene
agugliato con fibre in nylon
ca. 150 g per m²
ca. 300 g/m²
18 kN/m (ASTM D 1682)
165° C
completamente solubile in acqua
e non tossico

CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

Contenuto di bentonite :
Spessore:
Dimensioni:
Area:
Peso del rotolo :
Coefficiente di permeabilità' K :
Sicurezza nei sormonti :

5 kg/m² minimo
5 mm ca.
4,15 x 30 m
124 m² ca.
660 kg min.
< E - 11 m/s
il geocomposito e' autosigillante.
Non richiede interventi in merito

INSTALLAZIONE DEL MODULO GEOBENT HI-TEC :

I geotessuti in polipropilene sono assemblati meccanicamente, con un originale sistema di ponti in polipropilene, termosaldati, che assicurano collegamenti indipendenti e una ottima stabilita' anche su superfici di elevata pendenza.

RESISTENZA AL TAGLIO (ASTM D 532-92) :
sollecitazione normale di taglio :
(campione idratato per 24 ore)

Angolo di attrito > 36°
54,5 kPa;

RESISTENZA ALLA TRAZIONE (ASTM D 4595-86) : 18,74 kN/m (Direz.longit.)

DEFORMAZIONE AL CARICO MASSIMO : 19,8% (" ")

RESISTENZA ALLA TRAZIONE (ASTM D 4595-86) : 17,58 kN/m (Direz.trasv.)

DEFORMAZIONE AL CARICO MASSIMO : 16,2% (" ")

Capitale Sociale L. 14.000.000.000 int. versato

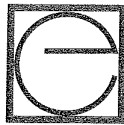
Sede legale ed amministrativa:

57123 Livorno - Via Leonardo da Vinci, 21 - Tel. 0586 - 434000 - Telex 500053 LAVINC - Fax 0586 - 421218 - 410852 - 425301
Stabilimenti: 57123 Livorno - Via Calvani, 20 - Tel. 0586 - 434000 - Fax 0586 - 424068

57123 Livorno - Via Leonardo da Vinci, 21 - Tel. 0586 - 434000 - Telex 500053 LAVINC - Fax 0586 - 421218 - 410852 - 425301
Casella Postale n. 255 - Telegrammi Laviosa - C.G.I.A.A. 64138 - Reg. Soc. n. 7890 Trb. Livorno - Mecc. U 002243

C.F. - P.I.V.A. n. 00618740492 - COD. ID. CEE IT00618740492 - C/O POST. 1185878
http://www.laviosa.it





EcoAppraisal® Environmental Audit

ALLEGATO 4

Rassegna fotografica



Foto 1: Riempimento della vasca e rullatura; vista verso est



Foto 2: Fine riempimento vasca con argilla. Rullatura avvenuta. Vista verso ovest.

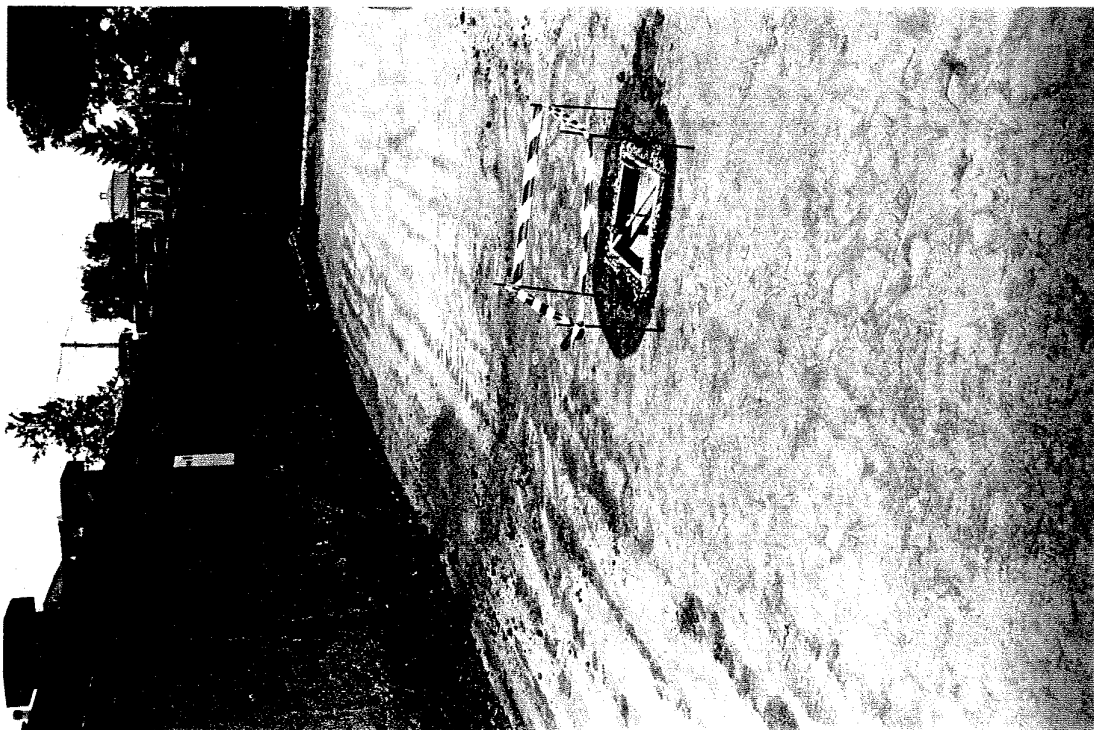


Foto 3: Punto 1 pozzetto di prova della permeabilità in sito.

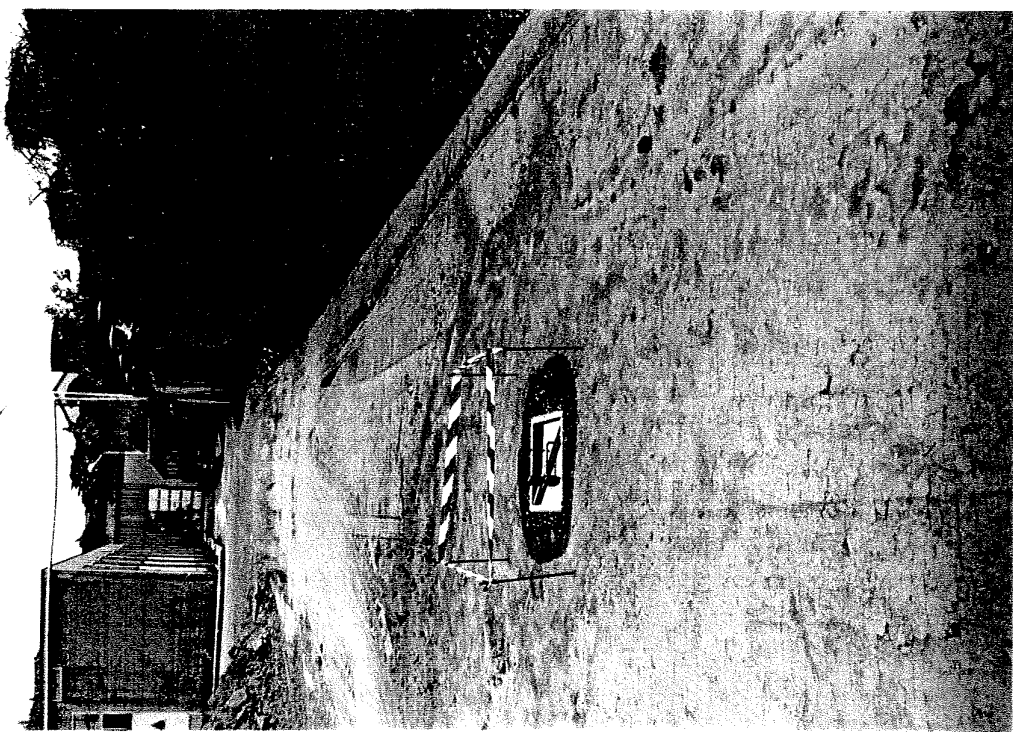


Foto 4: Punto 2 pozzetto di prova della permeabilità in sito.

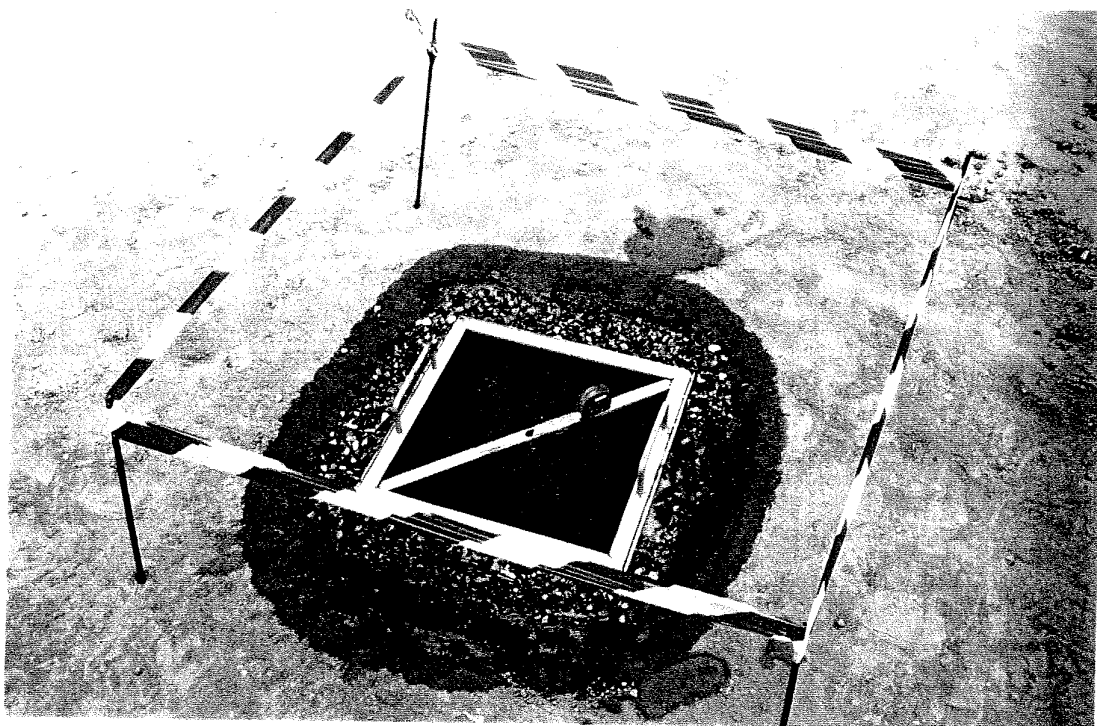


Foto 5: Particolare del pozzetto superficiale per la prova di permeabilità



Foto 6: Pozzetto di ispezione della tubazione di raccolta acque.

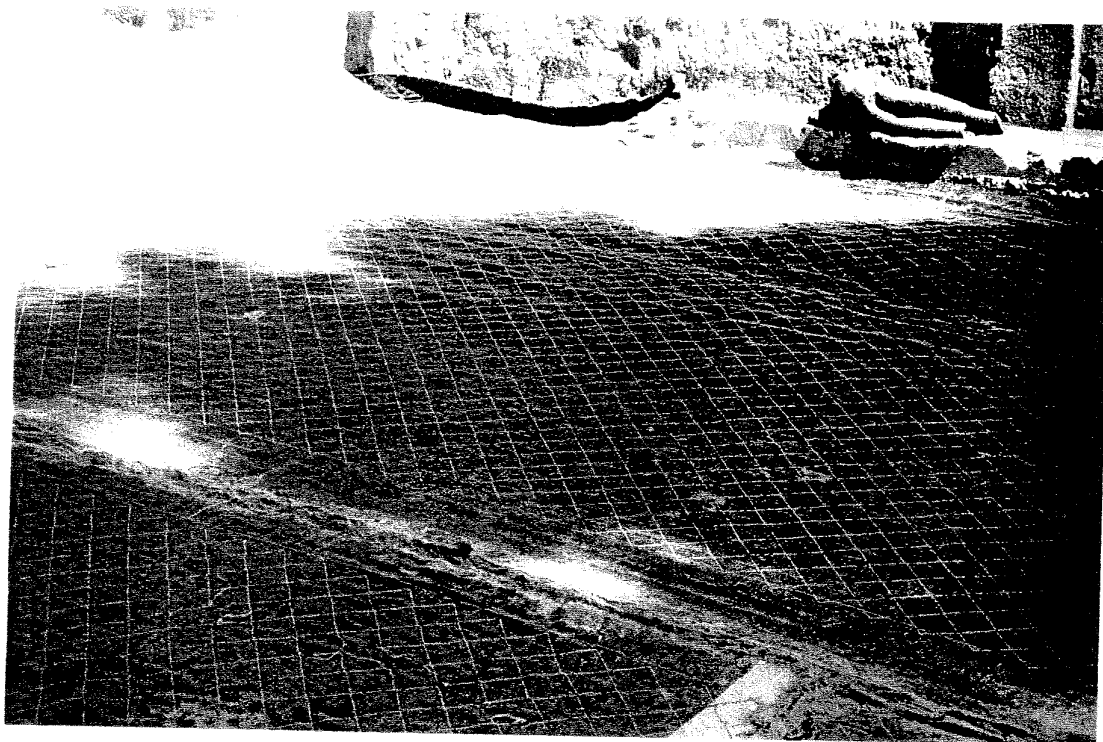


Foto 7: Posa della membrana bentonitica con i lembi autosigillanti sormontati

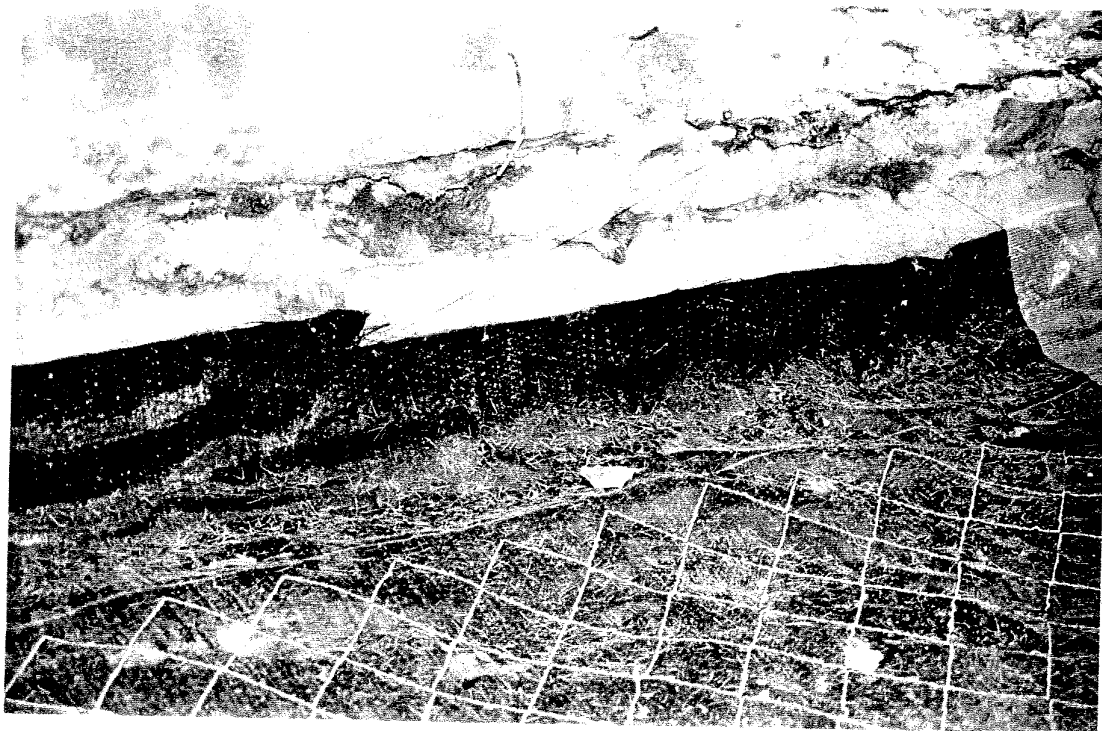


Foto 8: Lungo la parete nord particolare del risvolto verso l'alto della membrana bentonitica.

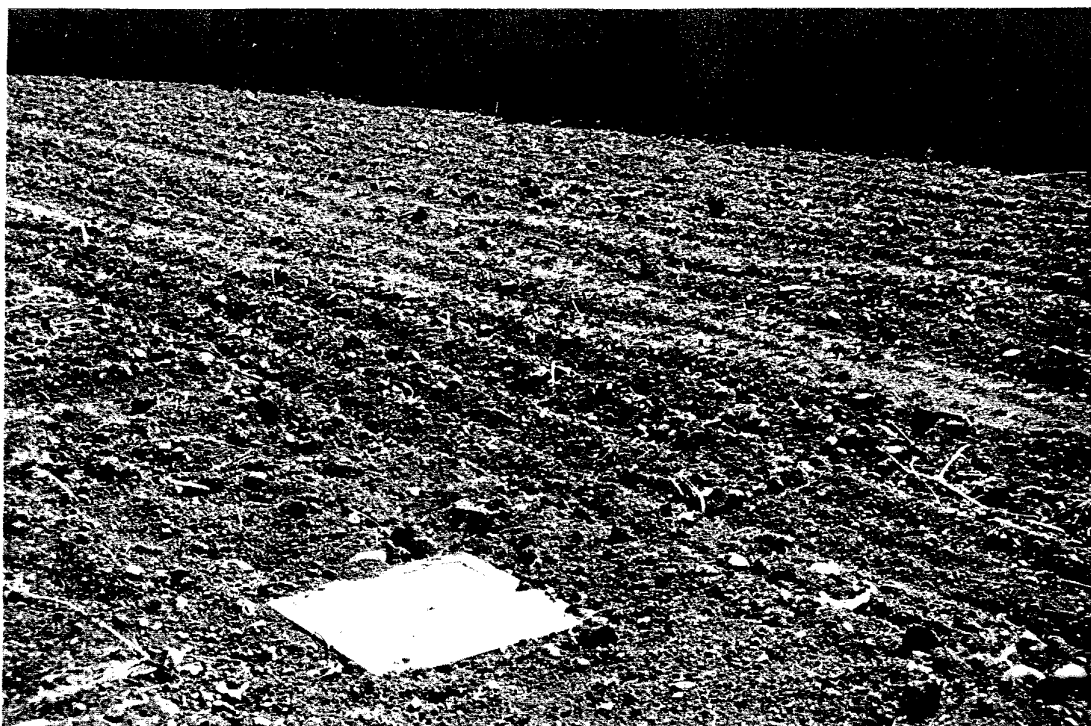


Foto 9: Stesura finale del terreno di copertura vegetale con vista del pozzetto di ispezione ovest



Foto 10: Terreno di copertura e vista del pozzetto di ispezione est.



Foto 11: Copertura finale: vista verso ovest.



Foto 12: Copertura finale: vista verso est.