



Dott. Daniele Piacentini Geologo  
Via Chiossi 7 41010 Portile Modena  
Cell: 347/4923967

Modena 28.07.2008

## **DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI DI CA ZECCONE IN COMUNE DI PAVULLO Piano di adeguamento ai sensi del DLgs 36/03.**



### **Sommario**

1. Premessa .....	2
2. Dove siamo .....	2
2.1 sistema insediativo.....	4
2.1 bacini idrografici .....	4
3. Caratteristiche costruttive dell'impianto. ....	5
4. Monitoraggio stabilità.....	9
4.1 Conclusione sul monitoraggio inclinometrico .....	12
Piano monitoraggio movimenti profondi .....	14
5. Emissioni di Biogas .....	15
6. Produzione di percolato .....	17
7. Copertura superficiale o capping .....	18
8. PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE .....	21
8.1 Quadro di riferimento dell'area e zone limitrofe .....	21
8.1.1 Geologia morfologia geomorfologia .....	21
Approfondimento geologico.....	22
8.1.1 Geologia stabilità .....	24
8.1.2 Idrogeologia.....	24
8.1.3 Clima .....	25
8.1.4 Uso del suolo.....	26
8.1.5 Idrologia superficiale.....	26
8.1.5.1 Acque interne .....	27
8.1.6 Boschi, Aspetti della vegetazione di gestione agricola e faunistici.....	28
8.2 Analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente .....	28
8.3 Obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale.....	28
8.4 Destinazione d'uso dell'area.....	28
8.5 tempi e modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale.....	28
9. Piano di gestione in fase post operativa .....	29
9.1 Manutenzione .....	29
9.1.8 Pozzi e relativa attrezzatura di campionamento delle acque sotterranee .....	30
9.1.9 Modalità e frequenza di asportazione del percolato .....	30
10. Piano sorveglianza e controllo .....	31
10.1 Acque sotterranee.....	31
10.2 Acque meteoriche e di ruscellamento .....	32
10.3 percolato .....	33
10.4 emissioni gassose nell'aria .....	33
10.5 Parametri meteoroclimatici .....	33
10.6 Morfologia della discarica e Stabilità .....	33
10.6.1. Specifiche per il rilievo topografico .....	34
11. Conclusioni .....	35



## 1. Premessa

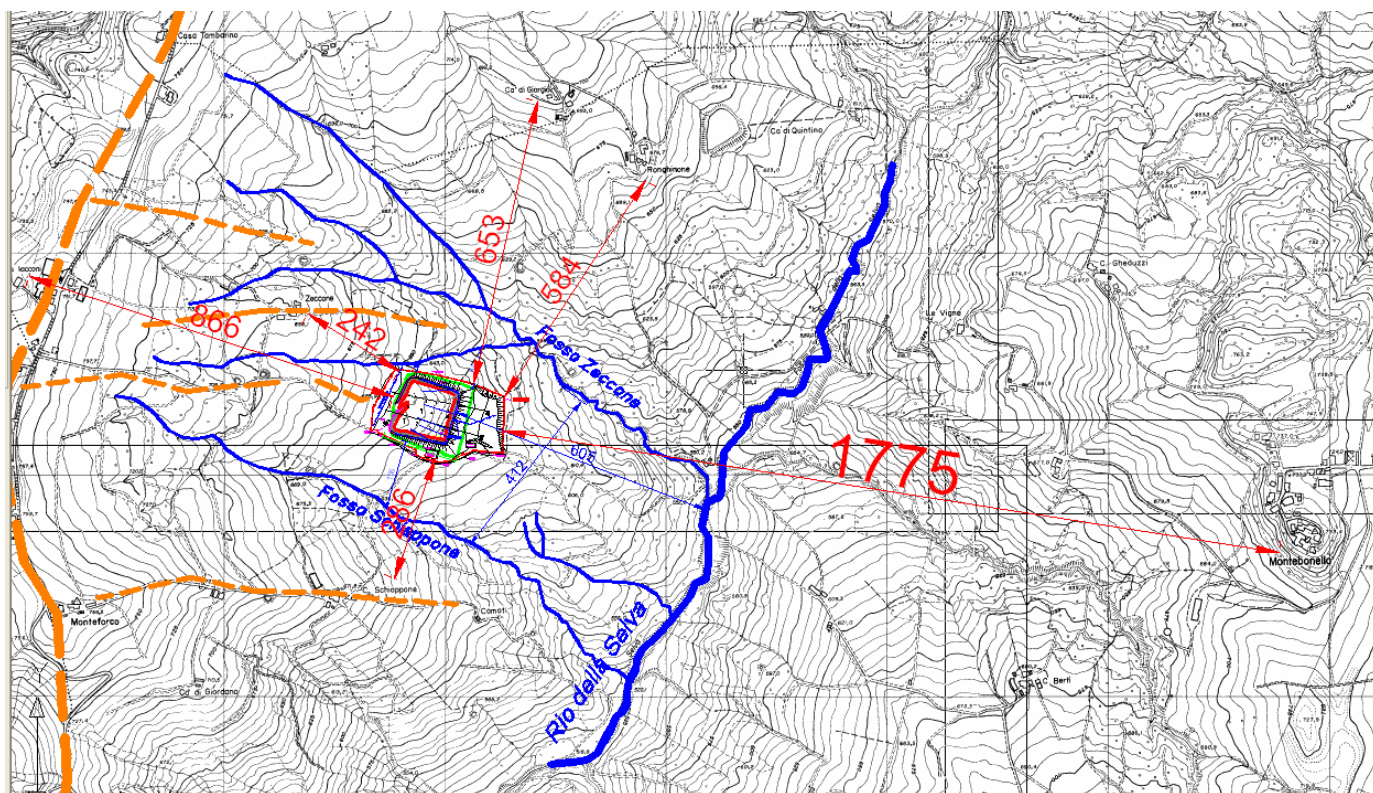
La discarica di ca Zeccone è stata in attività dal 1992 al 2002 e come tale è stata ritenuta esclusa dall'adeguamento al DLgs 36.03. tuttavia, la procedura di infrazione comunitaria 2003/4506 ha stabilito che gli impianti in esercizio erano soggetti all'adeguamento sin dal luglio 2001 e non, come erroneamente previsto dalla legislazione italiana, dal marzo 2003.

Perciò la provincia ha chiesto la presentazione del piano di adeguamento limitatamente alle parti relativa alla attuale gestione post operativa e di chiusura con la prospettiva di eseguire eventuali opere necessarie entro il termine del 1.10.08.

## 2. Dove siamo

L'impianto si trova in comune di Pavullo località cà Zeccone ed è posto a mezza costa sul versante destro del Rio della Selva a quota media di 650 m slm

zona agricola a bassa densità abitativa





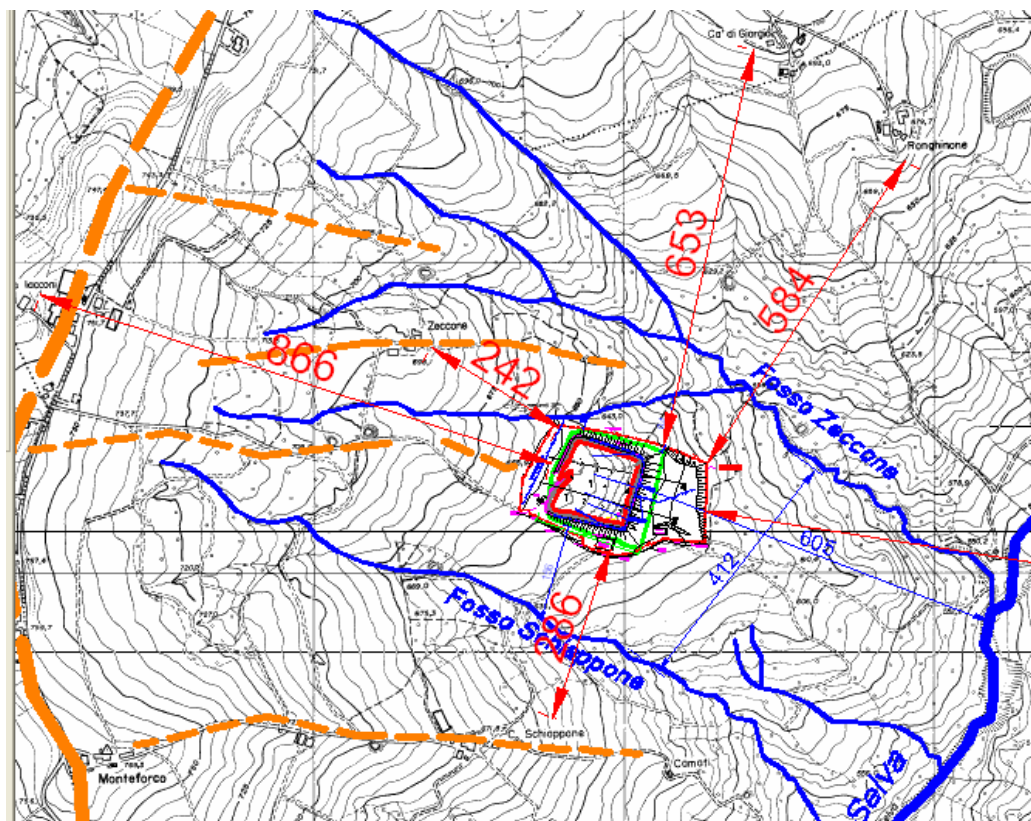


## ***VISTe AERee***





## 2.1 sistema insediativo

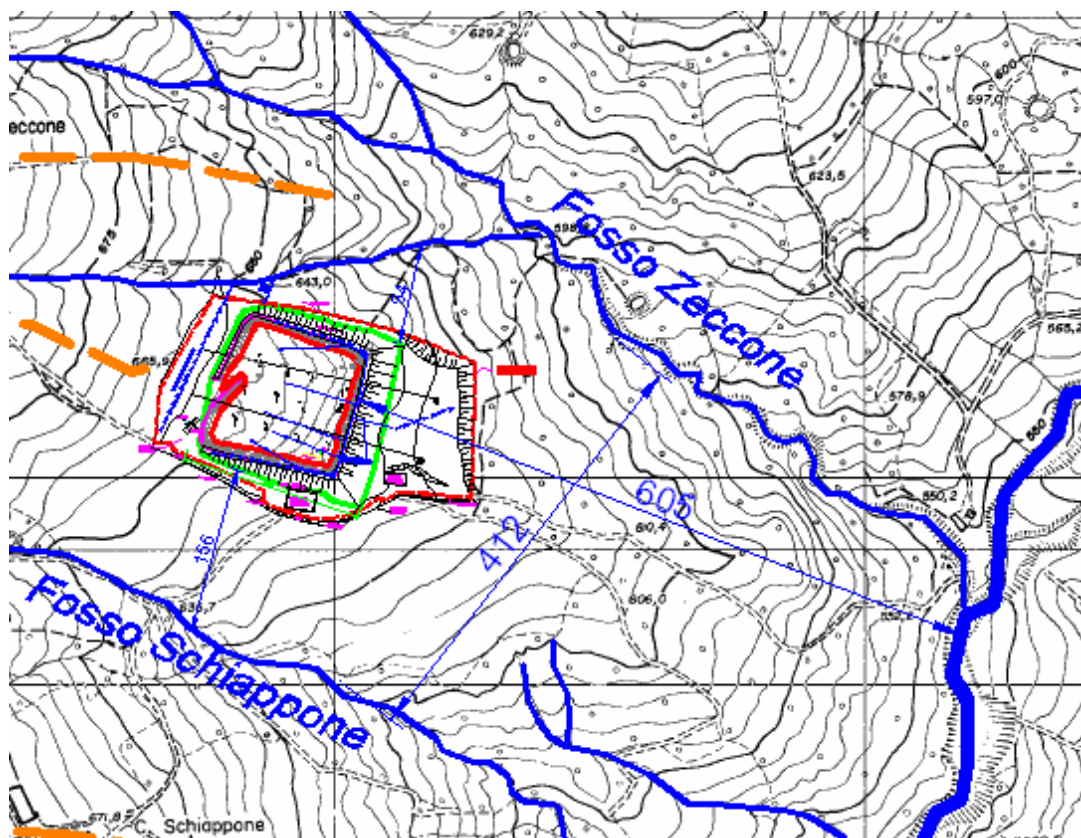


gli abitati vicino:

ca Zeccone 242 m  
ca Iacconi 866 m  
ca di Giorgio 653 m  
Ronghinone 584 m  
Schiappone 286 m

Poi Montebonello a 1750 m sul versante di fronte.

## 2.1 bacini idrografici



Rio della Selva  
600 mt a valle

Fosso di Zeccone da 20 a 80 mt lato nord

Fosso Schiappone  
156 mt a sud







***VISTA DA MONTE***

***VISTA DA SUD DA SCHIAPPONE***



***VISTA DA NORD DA RONGHINONE***



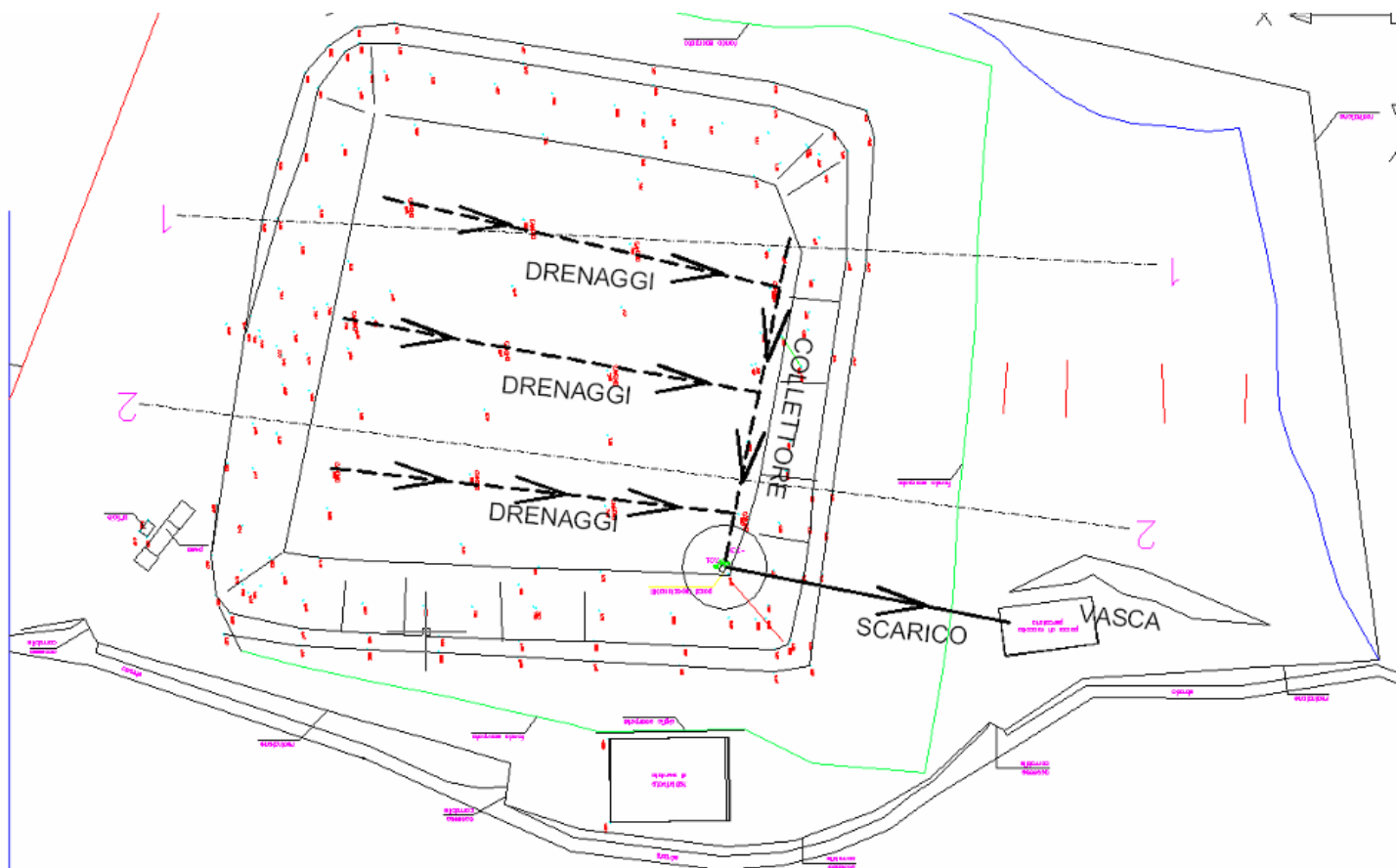
## SCHEMATICAMENTE

Tutto l'invaso è impermeabilizzato con il telone HDPE da 2mm

ANNO	R. URBANI SMALTITI (t)
Totale 1992	6.700
Totale 1993	9.102
Totale 1994	9.864
Totale 1995	12.017
Totale 1996	12.510
Totale 1997	14.287
Totale 1998	14.779
Totale 1999	16.159
Totale 2000	15.962
Totale 2001	9.526
Totale 2002	2.373
Totale 2003	-
Totale 2004	-
	123.279

La rete drenante è ricalcata dalla posizione dei camini di sfiato ed è costituita da tre rami monte valle raccolti da un collettore al piede interno dell'argine, questo converge in un pozzetto doppio posto al vertice sud est da dove con lo scarico di fondo raggiunge la vasca del percolato.

**La vasca del percolato ha capacità di 880 mc** ed è foderata in HDPE saldato per 4 mt di altezza su 4.50 totali.

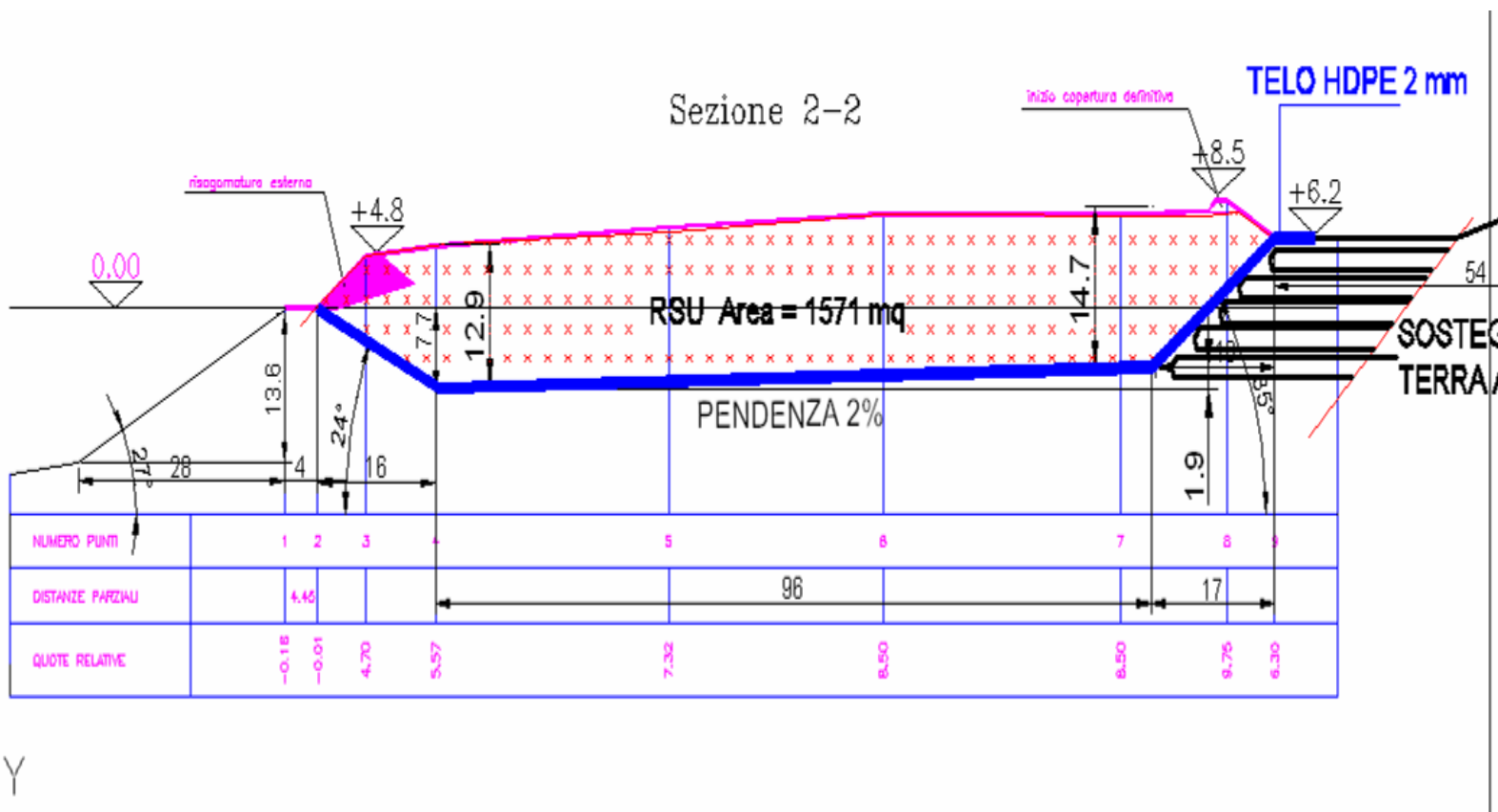




la sezione riporta il profilo a fine conferimento rifiuti e inizio copertura superficiale dove abbiamo spessori da circa 13 m a valle a circa 15 m a monte.

Il volume stoccato ammonta a circa  $1570 \times 120 = 188.000$  mc al lordo delle coperture intermedie e di gestione che corrisponde a 123.300 t di rifiuto allocato stoccato misto con almeno il 30% di terra.

Al lato di monte dell'invaso è stato realizzato in fase di costruzione un sostegno in terra armata per consolidare una frana che si manifestò a seguito dello scavo dell'invaso.



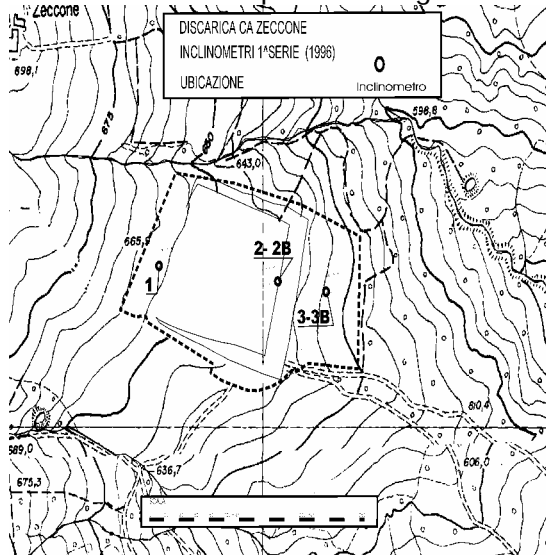




## 4. Monitoraggio stabilità

A seguito della frana che si verificò sul versante di monte in corso d'opera fu prescritta la installazione di inclinometri per il monitoraggio della discarica e del versante.

La discarica entrò in funzione nel 1992 e la strumentazione fu installata nel 1996 anche a causa di una instabilità comparsa sull'argine a valle.

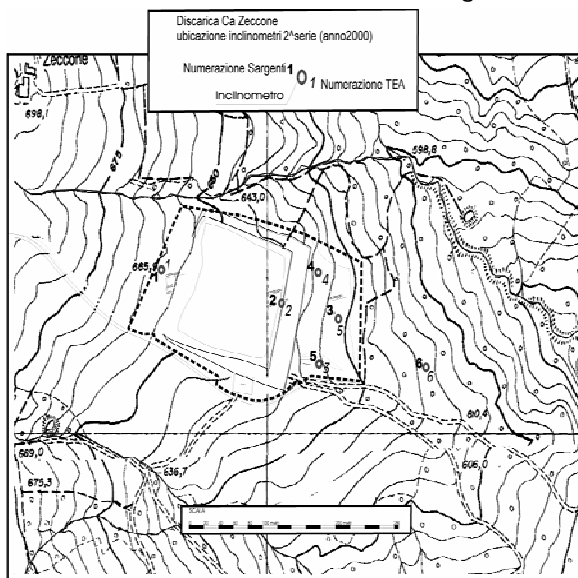


Furono installati tre tubi inclinometrici a monte, sull'argine, e a valle.

In vista della progressiva riduzione dei volumi disponibili e di possibili ampliamenti o sopraelevazioni, una prima valutazione complessiva venne fatta negli anni 1999-2000.

In sintesi le misure 96-2000 per i tre tubi sotto controllo evidenziano un quadro chiaro e confermato per un tempo sufficientemente lungo (4 anni) che è il seguente:

- Inclinometro di monte evidenzia un movimento a  $-18.50$  con velocità che sembra assestata nell'ultimo anno a 7-8 mm/anno; questo inclinometro è il più longevo in quanto durato per i 4 anni di osservazione.
- Inclinometro argine deformato alla base dell'argine con velocità assestate a 7-8 mm/anno in media l'inclinometro in questa posizione ha durata di circa 2 anni.
- Inclinometro di valle segnala un movimento a 20-24 mt di profondità con velocità di deformazione di 8-9 mm/anno; al durata di un tubo in questa posizione è di 1-2 anni



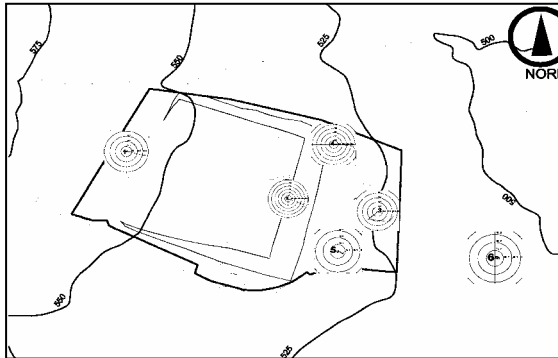
Visto che i movimenti rilevati, ancorché di lieve entità, non garantivano condizioni di assoluta sicurezza si rese necessario un approfondimento e controllo più generale del versante posto che per quanto fin qui emerso, apparivano assai improbabili ampliamenti o sopraelevazioni dell'impianto.

Nel 2000 tutti gli inclinometri sono inutilizzabili perciò si procedette alla posa di una nuova strumentazione estesa anche ai lati dell'impianto e molto più a valle per avere una descrizione del comportamento complessivo del versante con il contestuale approfondimento geotecnico delle caratteristiche del sottosuolo del versante stesso.

La nuova strumentazione consistente in 6 coppie di inclinometri e piezometri, fu installata nel novembre 2000 e il monitoraggio sugli inclinometri eseguito per 1 anno fino ad ottobre 2001 (i piezometri non sono stati mai letti) con i seguenti risultati:



- **Inclinometro 1 MONTE** registra una deformazione a -10 m di profondità con scostamento di 18 mm la quota di -10 può sommariamente corrispondere con il movimento a -18 rilevato dal precedente tubo in questa posizione ma localizzato a quota più bassa; non si evidenziano deformazioni significative ad altre quote.
- **Inclinometro 2 ARGINE** Viene evidenziata una deformazione tra 7 e 10 mt nella zona basale dell'argine che raggiunge i 13 mm e che sicuramente è influenzata dai lavori di sistemazione che sono stati nel frattempo eseguiti; a quote successive si notano piccoli spostamenti di 3-4-mm a circa 18 m e ancor più limitati tra 20 e 25 m.
- **Inclinometro 3 VALLE DISCARICA ENTRO RECINZIONE:** Nella posizione dove si trovavano i vecchi tubi 3 viene identificata una forte deformazione ad una quota mai registrata prima d'oggi a -12.5 m di ben 34 mm.



-17.5 m che al momento non certe.

- **Inclinometro 4 BASE ARGINE VERTICE NORD-EST:** In questa posizione non ci sono riferimenti precedenti e viene evidenziata una deformazione di 27 mm alla quota di -24.5 m
- **Inclinometro 5 VASCA PERCOLATO:** In questa posizione non ci sono riferimenti precedenti e non viene evidenziata nessuna deformazione significativa.
- **Inclinometro 6 VALLE DISCARICA FUORI RECINZIONE:** Anche in questa posizione non ci sono riferimenti precedenti, sono evidenziate due deformate molto modeste di pochi mm a -14.5 e indicano ancora deformate

Planimetria deviazioni polari

Le nuove indagini ed i nuovi inclinometri hanno di fatto confermato l'esistenza di movimenti di assestamento estesi all'intero settore di versante dove si colloca la discarica con la eccezione (pare) del cordone di cresta si può ipotizzare che si tratti di un movimento complesso, da ricollegarsi a fenomeni a livello formazionale o tettonici, sicuramente anche sismici, segnalato unicamente dalle letture sugli inclinometri, senza riscontri di tipo visivo o geotecnico;

la situazione, pur nella contenuta ampiezza dei movimenti, che data la profondità non sono controllabili con normali tecniche di bonifica, ha definitivamente fatto escludere ulteriori conferimenti e determinato la chiusura dell'impianto mantenendo tuttavia attivo il monitoraggio che è stato proseguito fino al gennaio 2005.

## Risultati del monitoraggio 2000-2005

Spett. META spa

Via e-mail

c.a.Geom Marco Sassorossi

Fanano, 11 febbraio 2005

Oggetto: Inclinometri presso discarica RSU di Pavullo misure di esercizio del 14 gennaio 2005

Le nuove sei tubazioni installate nel 2000 sono state sondate secondo il seguente calendario:

- 2 novembre 2000 misura origine
- 13 febbraio 2001 1^misura di esercizio
- 29 maggio 2001 2^misura di esercizio
- 7 settembre 2001 3^misura di esercizio
- 3 gennaio 2002 4^misura di esercizio
- 26 aprile 2002 5^misura di esercizio
- 19 settembre 2002 6^misura di esercizio



- 28 gennaio 2003 7^misura di esercizio
- 29 maggio 2003 8^misura di esercizio
- 7 novembre 2003 9^misura di esercizio
- 22 aprile 2004 10^misura di esercizio
- 14 gennaio 2005 11^ e ULTIMA misura di esercizio

In sintesi, le nuove misure evidenziano:

11. Conferma della deformazione registrata a 10 metri di profondità che preclude il passaggio della sonda.

12. Una progressione delle deformazioni identificate a 7m e 19m, con incrementi massimi di 2mm rispetto alla lettura di aprile 2004

13. Il tubo è chiuso a 2 m circa per deformazione prodotta da movimento superficiale innescato dallo scavo effettuato subito a valle. Lo stesso è in evoluzione.

14. Si conferma l'ostruzione per deformazione della tubazione a quota 24.5m. Non si rilevano altre deformate lungo il tubo

15. (vicino a vasca percolato) Non si rilevano deformazioni significative

16. Non si rilevano deformazioni significative

A disposizione per ogni chiarimento, porgo i saluti più cordiali

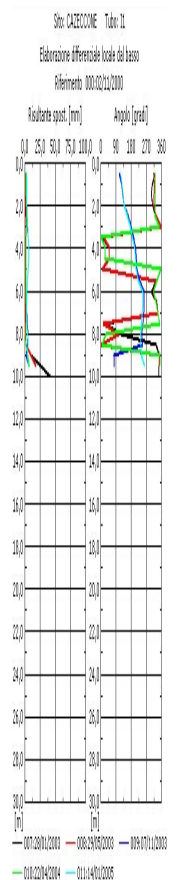
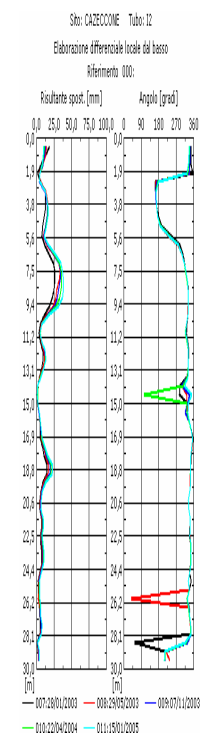
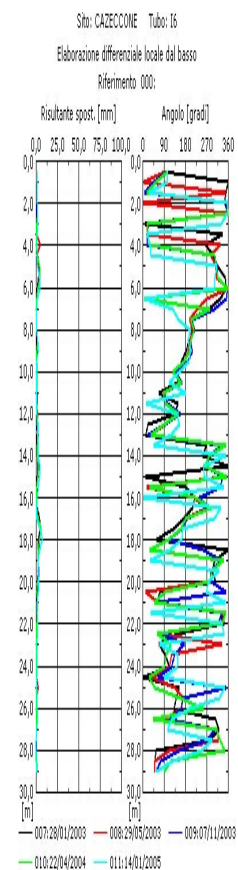
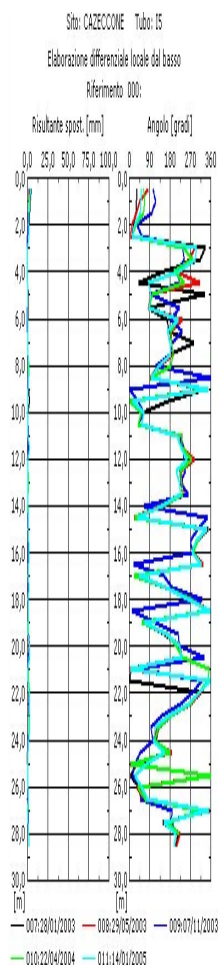
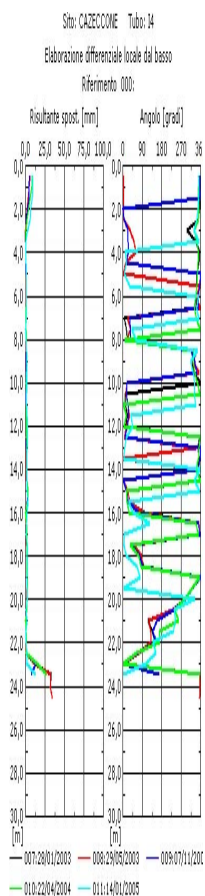
Daniele Sargenti

Dott Daniele Sargenti

Studio di Geologia Applicata

via Piano 15 41021 Fanano Mo

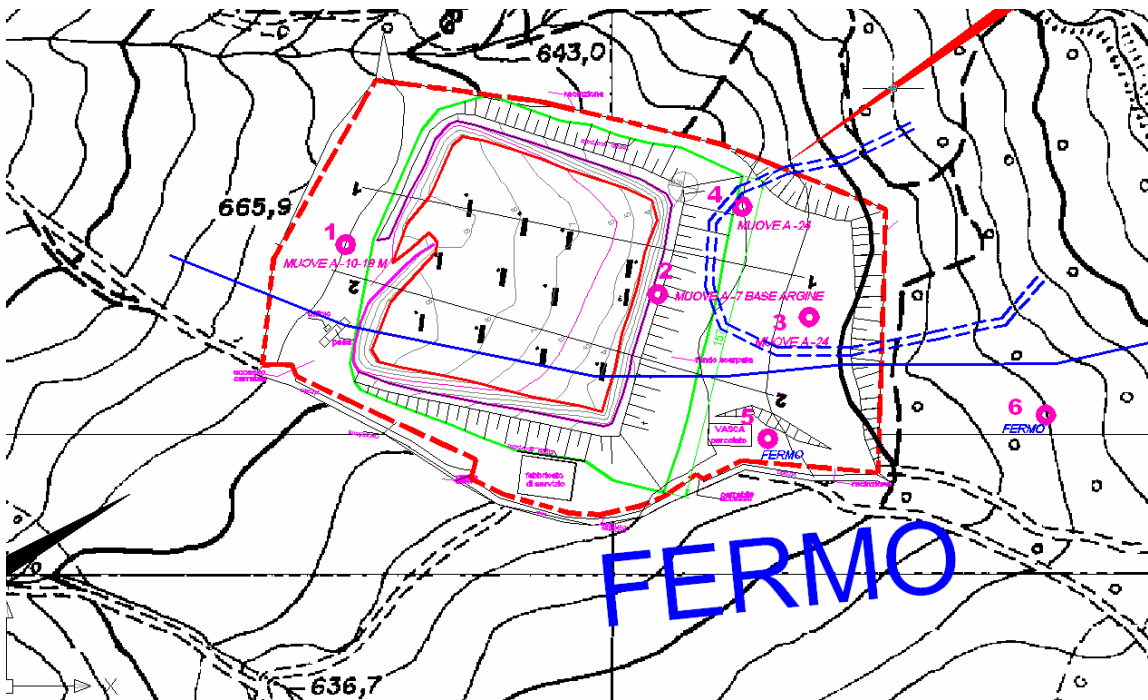
tel +39 053669434 fax +39 0536901022







#### 4.1 Conclusione sul monitoraggio inclinometrico



Dopo quasi 10 anni di osservazione la situazione pare abbastanza chiara e in sintesi può essere riassunta in questo modo

Al alto sud esiste una fascia stabile dall'inclinometro 6 nel bosco alla vasca del percolato che possiamo estendere a tutto il fianco sud fino all'ingresso e oltre.

Si muove :

a monte nella zona del sostegno in terra armata e vabbè è nella zona intervento poi già franò in costruzione quindi.....un po' di movimento ci sta;

All'argine si muove alla base dell'argine fenomeno prevedibile anche perché l'argine

non è stato costruito bene e anche qui ci sta...;

Nel pendio a valle dell'argine muove a -24 m sia al centro che verso il lato nord; di questo movimento non ho alcuna ipotesi tranne che si possa trattare genericamente di assestamento naturale del versante così com'è.

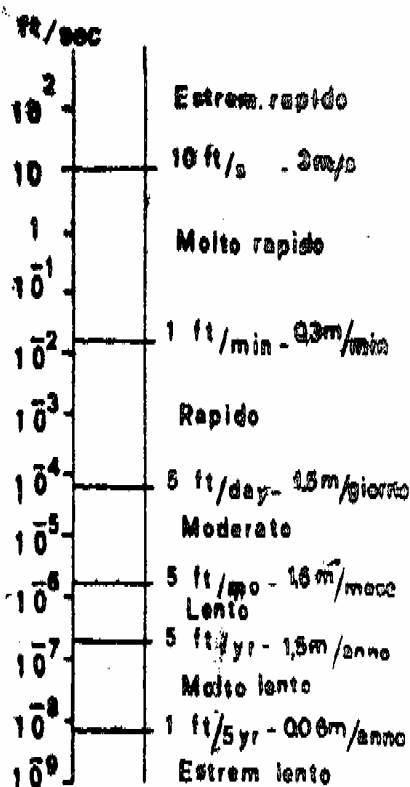
D'altra parte non ho notizie di studi o ricerche con monitoraggio (non di frane) ma di un versante presunto stabile di argille a Palombini o arenarie di Scabiazza a cui fare riferimento



×	96-2000×	2000-2001×	2001-2005×
I1-monte×	Dura-4-anni- deformazione- a-10-velocità- media-7mm- /anno×	Deformazione-a-10- si-muove-di-18-mm×	Dal-2004-2005- si-rompe-alla- solita-quota- 10m-sempre- durata-4-anni×
I2-argine×	Si-muove- sempre-a-7- m-base- dell'argine-il- tubo-dura-1-2- anni×	Solita-deformazione- a-7-mt-base-argine- e-nuova-deformaz- di-3-mm-a-18-mai- vista-prima×	Progressione- deformazioni-a- -7-e-9-di-2-mm- dal-2004×
I3-valle×	Si-muove- sempre-a-20- 24-tubo-dura- 1-anno×	Rotto-a-20-24- nuova-deformaz-a- 12,5-di-34-mm×	Danneggiato-da- uno-scavo- inutilizzabile×
I4-vertice- nord-est×	Non-esiste×	Deformazione-di-27- mm-a-24-mt.×	Già-rotto-a-24- mt×
I5-vasca- percolato×	Non-esiste×	fermo×	fermo×
I6-bosco×	Non-esiste×	fermo×	fermo×

## LA VELOCITA'

### La scala delle velocità dei movimenti



La valutazione della velocità può essere fatta con la scala delle velocità di Varnes nella quale si colloca nell'ambito dei movimenti da **"estremamente lento"** a **"molto lento"**.

Questo risulta abbastanza tranquillizzante per la stabilità complessiva che infatti non risulta avere risentimenti percepibili in superficie dato sia la molto limitata ampiezza degli spostamenti che la profondità alla quale avvengono.





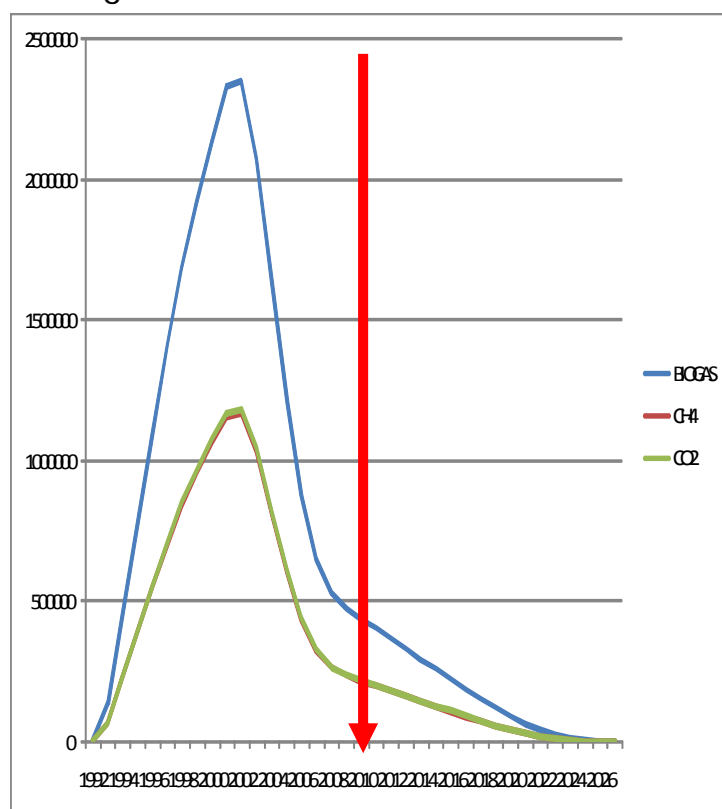


## 5. Emissioni di Biogas



visitando i camini dall'odore è evidente quelli che sono in funzione e quelli no. i camini che emettono odore sono quelli segnati col cerchiolino e sono quattro il livello di emissione pare decisamente basso gli altri 8 sono spenti; .  
gia' questo è indice di attività gassifera piuttosto limitata.

Dai calcoli eseguiti con il modello di calcolo utilizzato da Hera SpA per la stima delle emissioni dal corpo discarica si vede come alla data attuale la produzione di biogas sia nella fase terminale.



al 2008 risultano in produzione poco più di 500.000 Nmc di cui teoricamente captabili sono il 50% ovvero 250.000 mc che /365 fanno 680 mc/ gg cioè 30 mc/ora che non sono sufficienti per il funzionamento di una torcia con le caratteristiche prescritte

in conclusione per il biogas data la limitata quantità prodotta, pare non vi siano alternative alla libera dispersione in atmosfera.

Segue Tabella produzione biogas in Nmc



2027x	0x	0x	0x
annox	BIOGASx	CH4x	CO2x
1992x	0x	0x	0x
1993x	131.260x	65.209x	66051x
1994x	440.837x	219.004x	221832x
1995x	768.605x	381.837x	386768x
1996x	1.093.968x	543.475x	550493x
1997x	1.406.665x	698.820x	707844x
1998x	1.685.261x	837.225x	848036x
1999x	1.918.333x	953.013x	965.320x
2000x	2.133.564x	1.059.938x	1.073.626x
2001x	2.331.244x	1.158.144x	1.173.100x
2002x	2.352.322x	1.168.616x	1.183.706x
2003x	2.077.261x	1.031.967x	1.045.293x
2004x	1.629.241x	809.395x	819.847x
2005x	1.207.843x	600.047x	607.796x
2006x	877.082x	435.728x	441.354x
2007x	647.495x	321.670x	325.824x
2008x	525.462x	261.046x	264.417x
2009x	471.661x	234.317x	237.343x
2010x	435.580x	216.393x	219.187x
2011x	399.499x	198.468x	201.031x
2012x	363.418x	180.543x	182.875x
2013x	327.337x	162.618x	164.718x
2014x	291.256x	144.694x	146.562x
2015x	255.175x	126.769x	128.406x
2016x	219.094x	108.844x	110.250x
2017x	183.013x	90.920x	92.094x
2018x	148.893x	73.969x	74.924x
2019x	117.437x	58.342x	59.095x
2020x	88.868x	44.149x	44.719x
2021x	63.816x	31.703x	32.113x
2022x	42.425x	21.076x	21.349x
2023x	25.216x	12.527x	12.689x
2024x	12.332x	6.126x	6.206x
2025x	6.119x	3.040x	3.079x
2026x	695x	345x	350x



## 6. Produzione di percolato

2002	Fine conferimenti
Percolato 2003	3.600
Percolato 2004	4.800
Percolato 2005	3.997mc
Percolato 2006	4017 mc
Percolato 2007	2526 mc
Estate 2007 realizzazione del capping	
Percolato 2008 al 16.06	1840mc

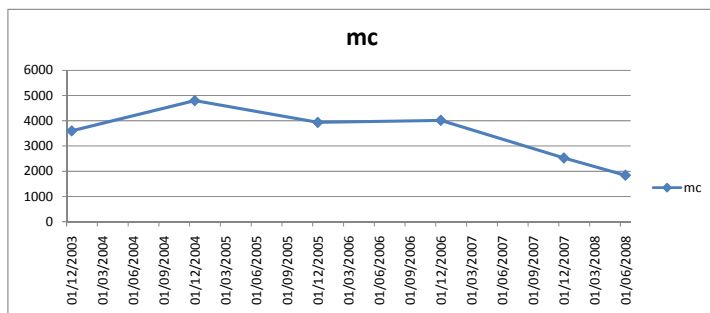
Prospetto del percolato prodotto e smaltito, si nota come gli anni 2003-2004 con impianto già chiuso ai conferimenti è stato prodotto un considerevole volume di percolato da 3600 mc nel 2003 al 4.800 nel 2004.

Questi quantitativi comportano oneri molto pesanti di smaltimento perciò per ridurre la produzione è stato realizzato in capping con posa di un telo HDPE come descritto dal paragrafo successivo.

Dopo il capping che è successo.....ch già nell'anno in cui è stato realizzato il percolato è sceso di 1/3 arrivando a 2500 mc a fine anno.

Quest'anno prevedibilmente si ritorna ai valori dell'anno scorso cioè 2.500.....mentre ci si aspettava un ulteriore calo....

Si ipotizza possano esserci infiltrazioni di acque sotterranee da sotto, quindi il monitoraggio delle acque sotterranee verrà fatto oltre che per l'idrochimica per studiare l'andamento delle falde.







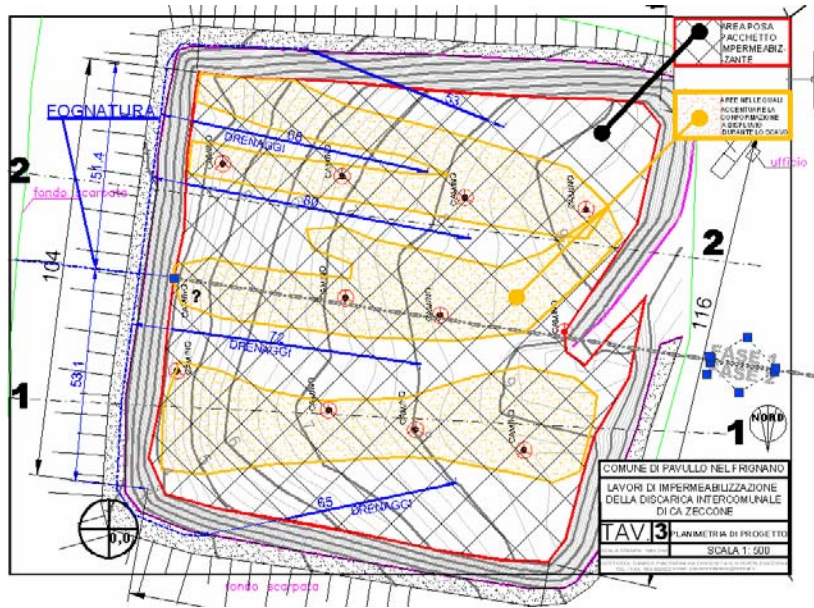
## ***7. Copertura superficiale o capping***

Al termine dei conferimenti la discarica è stata coperta con circa 50 cm di terreno dopo questa copertura si è rilevata una produzione di percolato molto elevata quindi per impedire l'infiltrazione dalla superficie è stato realizzato un capping a copertura di sicura impermeabilità.

lo scopo della copertura superficiale è quello di impedire le infiltrazioni delle acque meteoriche nel corpo della discarica con le seguenti operazioni.

preparazione del fondo di posa con la regolarizzazione e la sagomatura della superficie utilizzando la conformazione naturale per accentuare le linee di displuvio già presenti sull'allineamento dei camini e indirizzando le pendenze verso impluvi intermedi dove sono state realizzate 5 linee di drenaggio raccolte poi in una fognatura perimetrale; attorno ai camini sono state realizzate sistemazioni a cono per impedire la formazione di buche in corso di assestamento.





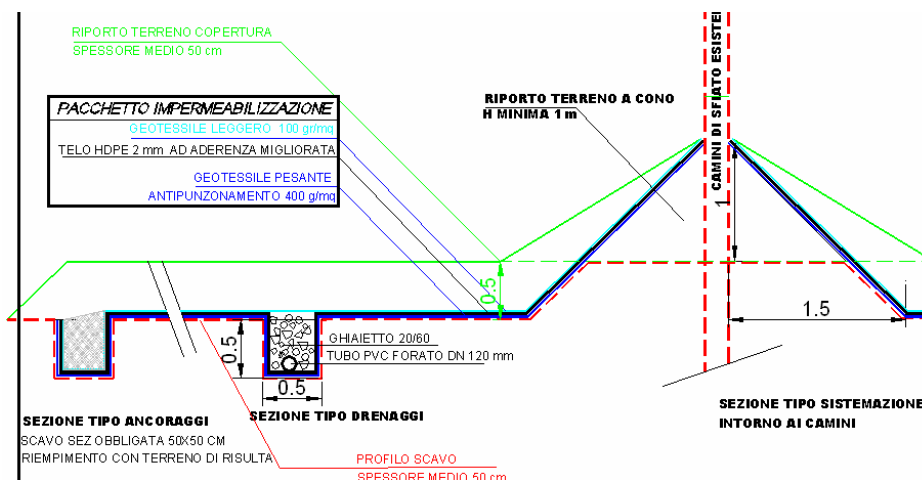
Sulla superficie così conformata sono stati stesi 3 strati di geosintetico e la copertura di terra

Dall' alto verso il basso:

- Strato di terra spessore medio 50 cm
- TELO TNT leggero di drenaggio
- TELO HDPE da 2 mm termosaldato ad aderenza migliorata con funzione impermeabilizzante
- Telo TNT pesante antipunzonamento e di sfogo

per il biogas

Tutto il pacchetto di geosintetici è stato sagomato per rivestire le linee di drenaggio queste ultime poi sono state dotate di tubo microfessurato e ghiaietto e protette da intasamenti dal telo TNT leggero.



TNT leggero e inizio ricoprimento in terra







*ricoprimento in terra ultimato*



*Formazione drenaggi*



*Stesa TNT pesante e HDPE*







## 8. PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Individua gli interventi che il gestore deve fare per il recupero e la sistemazione dell'area

Lo studio di dettaglio del ripristino ambientale della discarica è stato realizzato nell'ambito del progetto approvato, di seguito si riportano i principali dati geologici ed idrogeologici dell'area interessata e delle zone limitrofe desunti dalle relazioni di progetto.

### 8.1 Quadro di riferimento dell'area e zone limitrofe

#### 8.1.1 Geologia morfologia geomorfologia

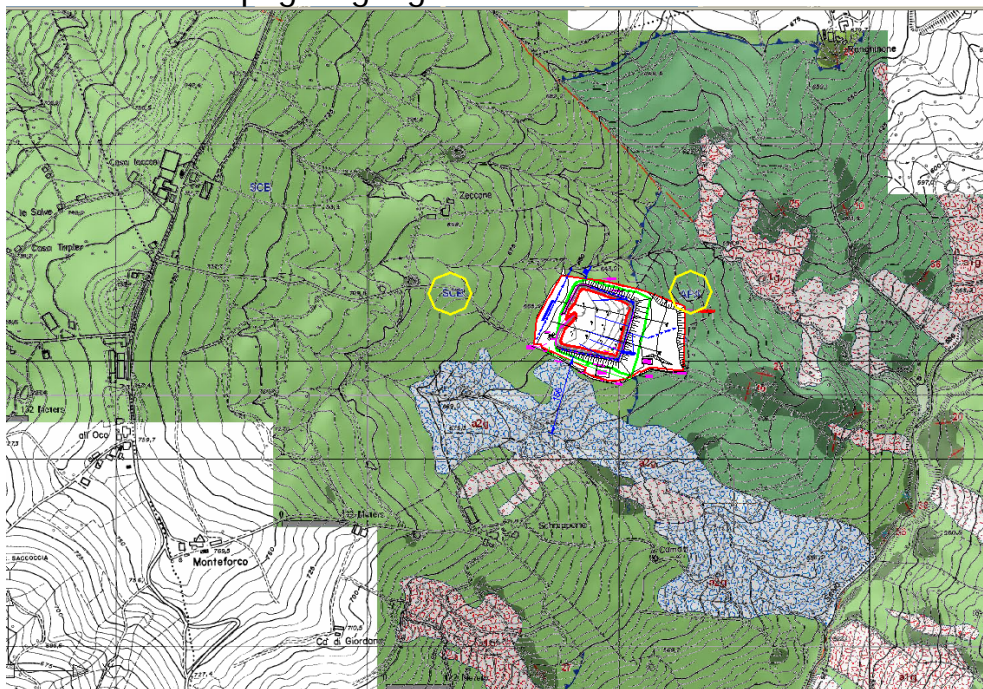
L'impianto si trova a metà del versante in sponda destra del Rio della Selva che ha sommità a Ca Iacconi Monteforco a quota 750 m slm e base al Rio della Selva a quota 525 m slm con dislivello di 225 m che sulla lunghezza di 1560 m ha pendenza media del  $14\% = 8^\circ$ .

L'impianto è ubicato su una dorsale spartiacque tra due corsi d'acqua tributari del Rio della Selva il Fosso Zeccone a nord e il Fosso Schiappone sud.

All'altezza dell'impianto la dorsale ha larghezza di circa 400 m.

Il versante è formato dalle arenarie di scabiazza SCB nella parte superiore e dalle Argille a Palombini APA nella parte inferiore e il loro contatto per sovrascorrimento è posto a metà versante esattamente in corrispondenza dell'impianto.

In realtà la distinzione tra queste formazioni per quanto rilevato nei sondaggi anche della campagna geognostica del 2001 non risultò affatto evidente anzi si

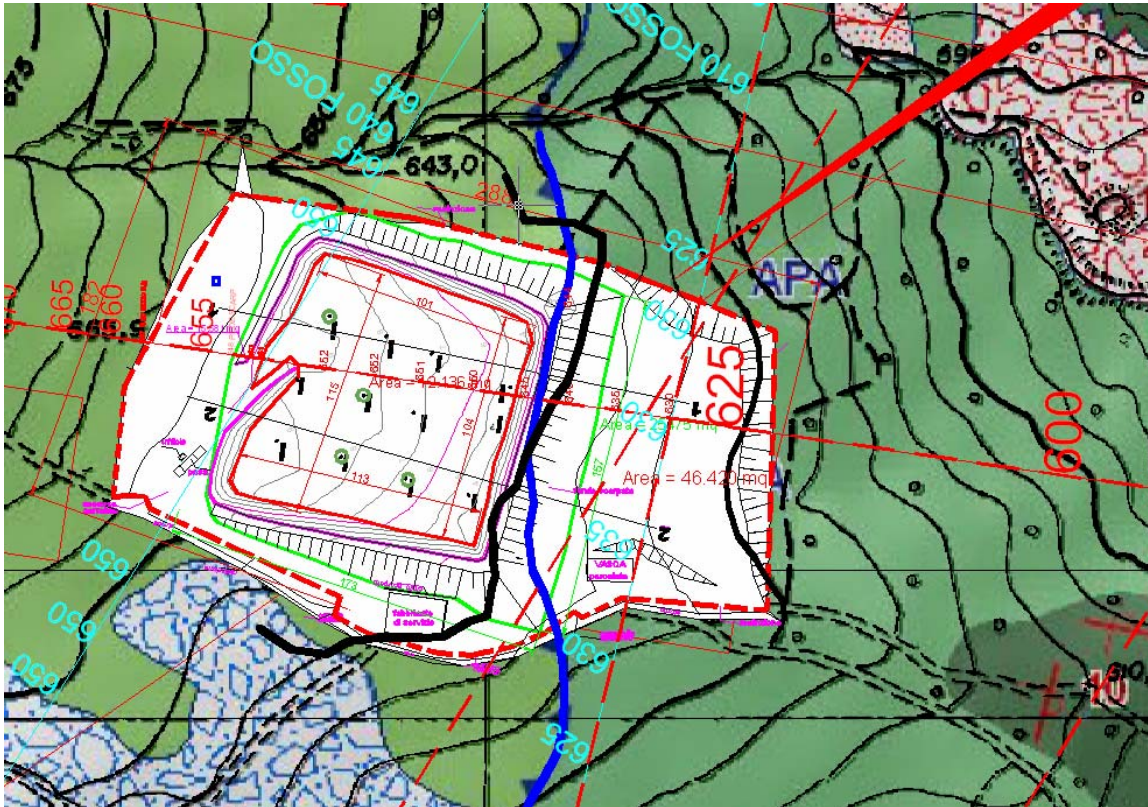


riscontrò una sostanziale omogeneità sia litologica che di parametri meccanici risultando un impasto di sabbie più o meno argillose con frammenti litici con buoni valori di coesione e bassi angoli di attrito.



## Approfondimento geologico

La linea del sovrascorrimento va dentro nella valle e vien fuori sulla cresta quindi pare a leggero reggipoggio

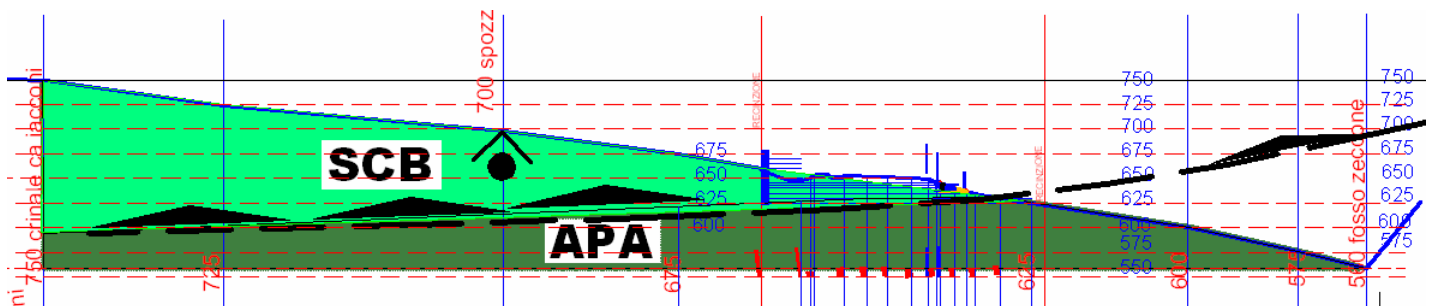


il

versante sarebbe fatto così: SCB da metà in su e APA di sotto  
segni particolari

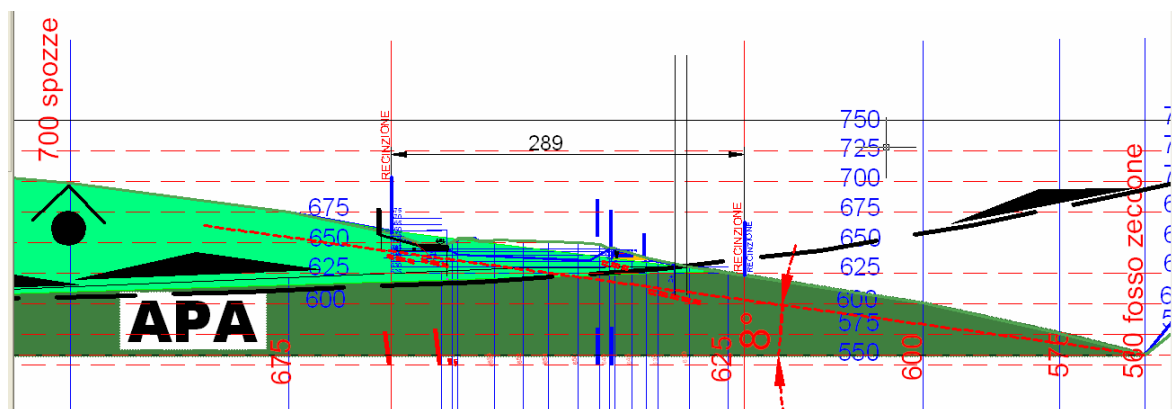
>>> le pozze perenni a quota 700 può essere acqua in pressione da sotto  
salianza di qualcosa.

La discarica è su SCB appoggiate su APA per le differenze vedere la tabella  
riassuntiva delle prove di laboratorio dell'indagine TEA 2000

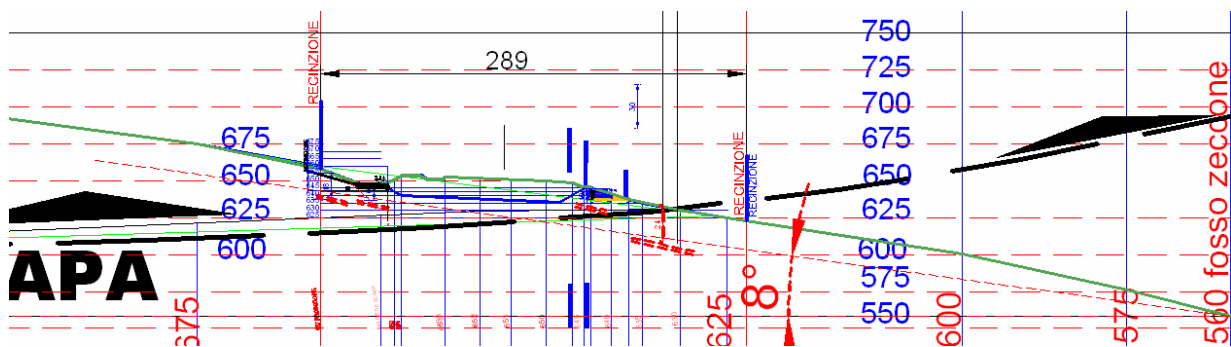




La posizione geologica pare proprio un po' tormentata .....quindi se ci sono dei movimenti un poco profondi..... mi pare che ci stiano ..... un versante del genere proprio fermo-fermo non ce lo vedo.



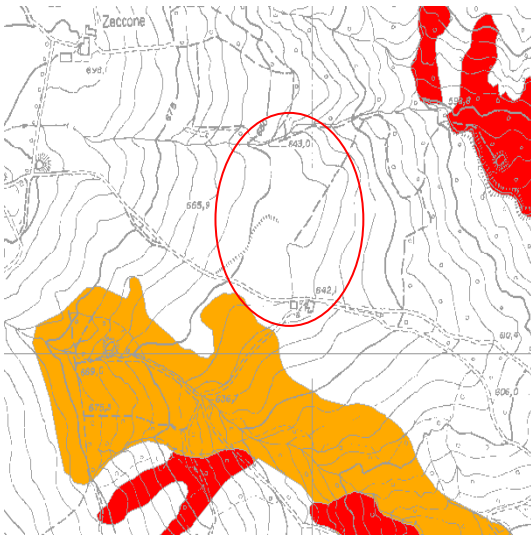
Comunque mediando le posizioni dei movimenti si trova una retta di pendio che arriva al fosso Zeccone con un angolo di 8° che è basso e abbastanza rassicurante.







### 8.1.1 Geologia stabilità



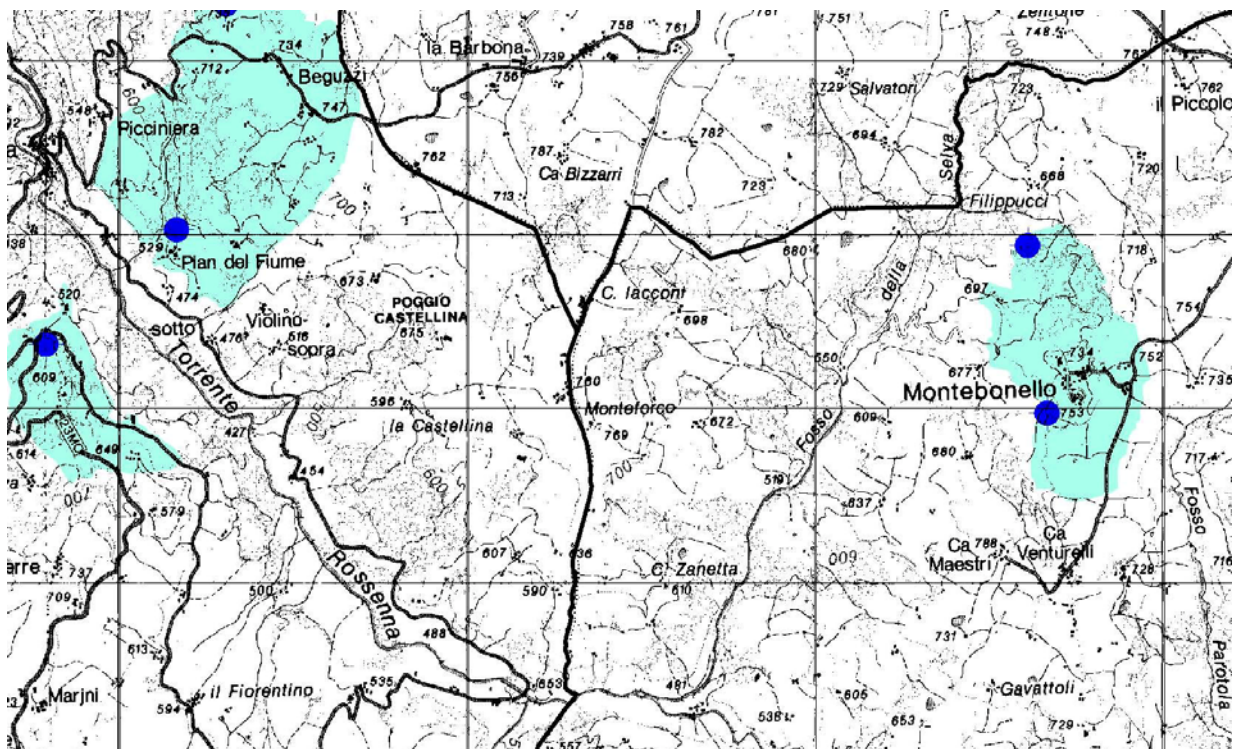
In termini di stabilità è segnalato un corpo di frana quiescente al lato del fosso Schiappone che non coinvolge la discarica mentre non sono segnalate dalla carta dei dissesti del PTCP forme di instabilità del settore su cui sorge la discarica

### 8.1.2 Idrogeologia

Le formazioni presenti sul versante sono genericamente da considerarsi a permeabilità bassa o nulla tuttavia in ragione della loro eterogeneità o caoticità possono contenere localmente sacche d'acqua.

In ogni caso sul versante non sono segnalate sorgenti captate che invece sono localizzate a Montebonello o sull'opposto versante nella valle del Rossenna

Quindi si possono escludere rischi di contaminazione di falde captate







### 8.1.3 Clima

Impianto ubicato a quota 650 gode del clima medio appennino settentrionale esposizione ad est favorevole per insolazione con piovosità annua da 600 a 1000 mm con media dal 92 al 2004 di circa a 800 mm con poggia critica di 15 minuti pari a 80 mm

zona piuttosto VENTOSA FORSE INTERESSANTE PER ENERGIA EOLICA  
vento a raffiche di forte intensità e breve durata

NON escluderei neanche l'idoneità per un impianto fotovoltaico con radiazione solare media annua è di 4 kW/h/mq con punte oltre 6 in giugno e luglio .

**Radiazione solare nei comuni Italiani e profilo climatico per località**  
Regione: Emilia-Romagna - Provincia: Modena - Comune: Pavullo nel Frignano  
Latitudine: 44° 20' 28" Nord - Longitudine: 10° 50' 5" Est  
Altitudine Minima: 199 mt. slm - Massima: 926 mt. slm  
Superficie: 14.411 Hm2 - Popolazione: 13.379

	Radiazione solare	
	kWh/m²	MJ/m²
gennaio	1,67	6,00
febbraio	2,22	8,00
marzo	3,89	14,00
aprile	4,72	17,00
maggio	5,83	21,00
giugno	6,39	23,00
luglio	6,39	23,00
agosto	5,56	20,00
settembre	4,17	15,00
ottobre	2,78	10,00
novembre	1,67	6,00
dicembre	1,39	5,00
Media	3,89	14,00

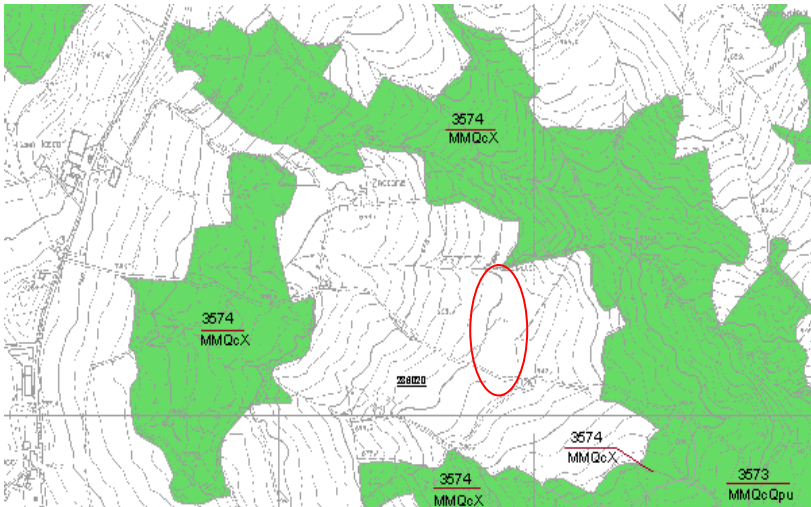
	Profilo Climatico												
	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.	val. annuale
temperatura minima media in °Centigradi	-4	-2	0	4	7	11	13	13	10	5	2	-1	4
temperatura minima estrema in °Centigradi	-16	-12	-8	-2	1	5	7	7	3	-2	-5	-12	-16
temperatura massima media in °Centigradi	4	6	9	13	18	22	24	24	20	14	9	5	14
temperatura estrema media in °Centigradi	12	14	17	19	24	28	31	31	26	21	16	13	31
temperatura media in °Centigradi	0	1	4	8	12	16	19	18	15	10	5	2	9
profilo climatico*	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	1	1	

\* Profilo climatico: 1=molto freddo, 2=freddo, 3=confortevole, 4=caldo, 5=molto caldo

ANNO	PIOGGIA (mm)
Totale 1992	816
Totale 1993	871
Totale 1994	955
Totale 1995	810
Totale 1996	992
Totale 1997	724
Totale 1998	688
Totale 1999	957
Totale 2000	617
Totale 2001	732
Totale 2002	614
Totale 2003	838
Totale 2004	691
MEDIA	793

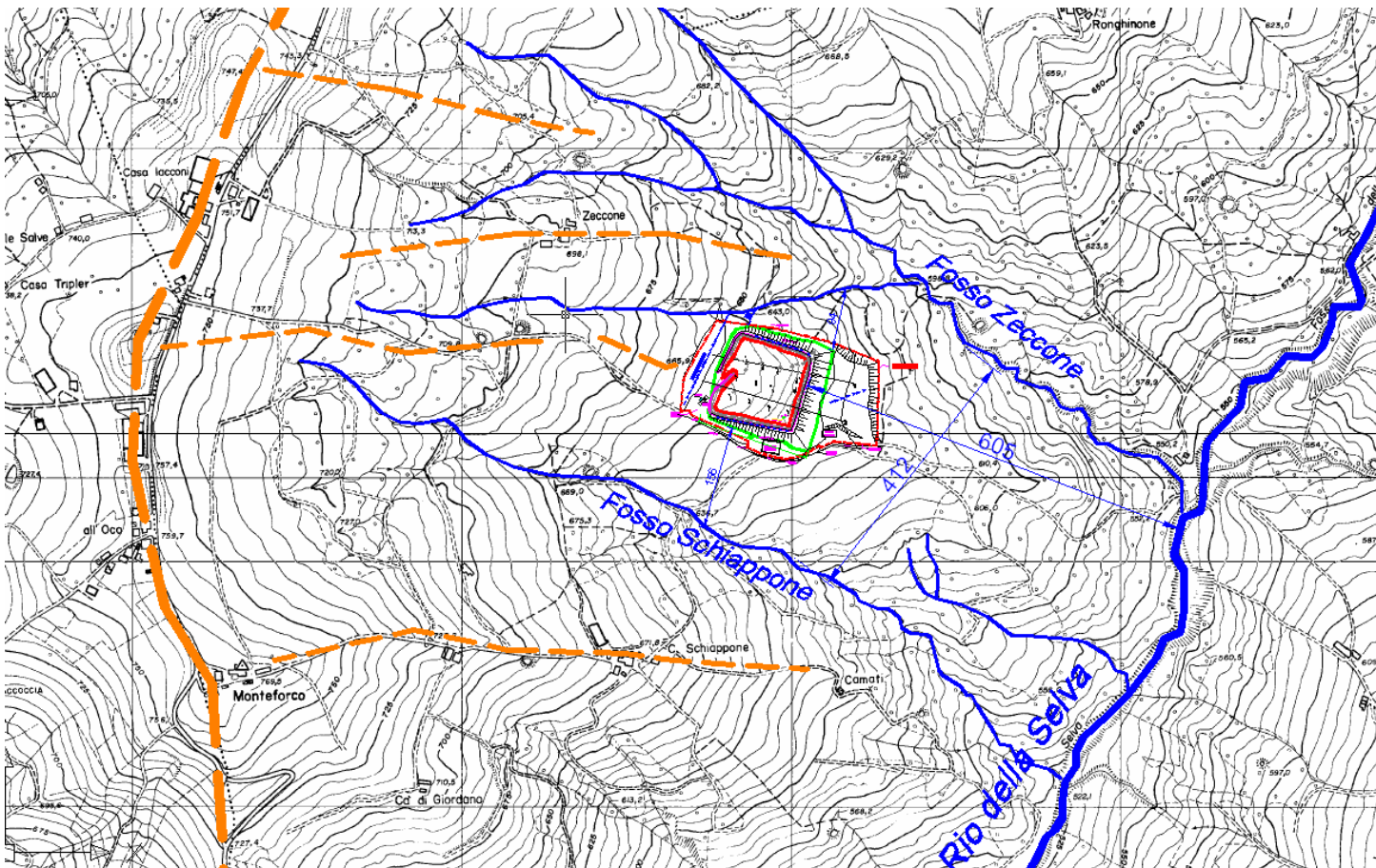


### 8.1.4 Uso del suolo



Discarica collocata in un ambiente agricolo a larga prevalenza di seminativi e prati stabili. Le aree circostanti sono a prato nella zone a monte, i boschi cedui di cerro e roverella a valle.

### 8.1.5 Idrologia superficiale



Bacino idrografico del Rio della Selva che scorre con 150 mt di dislivello a 600 mt a valle dell'impianto.

Dei due corsi d'acqua che scorrono lateralmente alla dorsale, il fosso Schiappone che scorre a sud è ben lontano e defilato a oltre 150 mt di distanza mentre il ramo del fosso Zeccone che scorre a Nord si trova a distanza variabile fra un minimo di circa 30 mt a monte quasi 100 mt a valle; tuttavia questo scorre ben incanalato.

In conclusione si possono escludere interferenze con il reticolo idrografico.

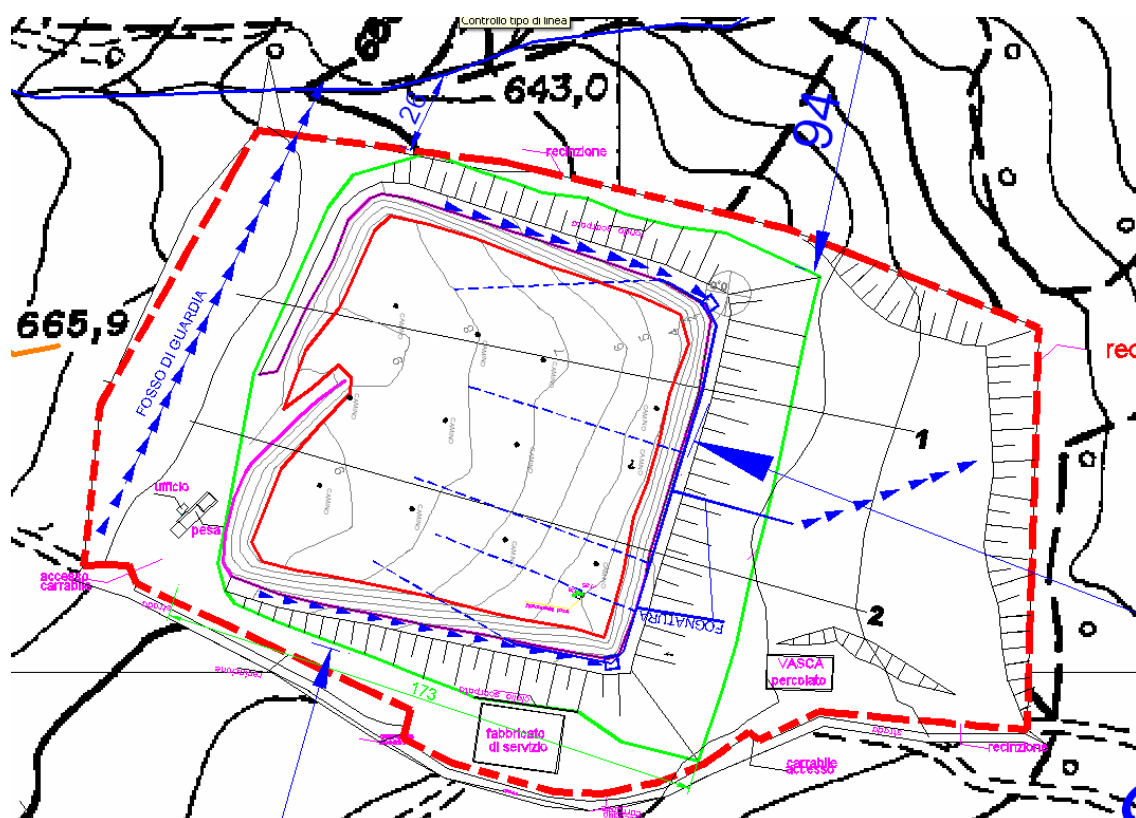


### 8.1.5.1 Acque interne

Riguardo alla gestione delle acque interne all'area impiantistica la situazione è la seguente: sul lato di monte esiste un fossone di guardia che raccoglie le acque di ruscellamento provenienti dal campo a monte a monte esiste e recapita nel fossato a nord.

Le acque scorrenti alla sommità impermeabilizzata, si è già detto che sotto l'impermeabilizzazione ci sono cinque rami di drenaggio che sono raccolti da una fognatura perimetrale, nei pozzetti d'angolo di questa sono fatti confluire fossi superficiali perimetrali sulla pista che raccolgono il ruscellamento sulla superficie; attraverso la fognatura scendono lungo la scarpata del rilevato e sono condotti verso la recinzione a valle.

Quindi le acque interne sono raccolte e regimate.





### ***8.1.6 Boschi, Aspetti della vegetazione di gestione agricola e faunistici.***

Si è già detto che l'area è caratterizzata da larghe fasce di seminativi e prati stabili che in origine interessavano anche l'area oggi occupata dalla discarica .

Il circondario è caratterizzato da territorio agricolo tuttora coltivato con aziende attive a Ronghinone, Schiappone e sul crinale a Monteforco e Ca Iacconi.

### ***8.2 Analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente***

Si tratta di un paesaggio ampio con forme dolci ondulate caratteristico della media montagna appenninica con attività agricole ancora in atto e conseguente regolare manutenzione e gestione del territorio, la zona non presenta particolari pregi da un punto di vista paesaggistico.

### ***8.3 Obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale***

La finalità principale delle opere di ripristino previste in progetto approvato è di riportare l'area alla sua originale e naturale destinazione ovvero un prato stabile con la messa a dimora di essenze arbustive in boschetti sparsi con le seguenti essenze: *juiperus Communis*, *Prunus spinosa*, *Citrus laburnum*.

### ***8.4 Destinazione d'uso dell'area***

In considerazione dei rifiuti smaltiti e dell'ubicazione dell'impianto non sono ipotizzabili destinazioni d'uso diverse da un'area da avviare alla rinaturalizzazione essendo da escludere qualsiasi utilizzo a fini agricoli per produzioni alimentari o zootecniche delle superfici di discarica.

### ***8.5 tempi e modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale.***

Allo stato attuale la superficie della discarica può considerarsi assestata e idonea ad un impianto erbaceo.

Lo spessore del terreno sistemato non raggiunge il metro richiesto dal DLgs tuttavia in considerazione dei problemi di stabilità già manifestati non pare opportuno aggiungere ulteriori pesi.

D'altra parte va valutata anche la ipotesi di piantumazioni potendo le radici recare danni al pacchetto impermeabilizzante.

In realtà la superficie è perfettamente rinaturalizzata e come tale ottimamente inserita nell'ambiente quindi si propone di lasciarla così.





## ***9. Piano di gestione in fase post operativa***

### ***9.1 Manutenzione***

La manutenzione della discarica nella fase post operativa è volta a garantire che siano mantenute i requisiti di sicurezza ambientale.

Le operazioni da svolgere saranno coordinate da **\_SERVIZIO AMBIENTE COMUNE DI PAVULLO**, che si avvarrà di ditte specializzate per la esecuzione delle lavorazioni necessarie.

definite in appositi sopralluoghi di controllo con **periodicità ogni tre settimane** eventuali ulteriori controllo in caso di eventi meteo straordinari.

#### ***9.1.1 Recinzione***

Durante i sopralluoghi verrà effettuata la ispezione visiva del perimetro dell'area ed eventuali deterioramenti saranno segnalati al responsabile dell'impianto che provvederà al ripristino

#### ***9.1.2 Rete raccolta acque meteoriche***

Le acque meteoriche sono raccolte attraverso fossi superficiali la cui ufficiosità idraulica verrà verificata durante i sopralluoghi di controllo

#### ***9.1.3 Viabilità interna ed esterna***

La manutenzione della viabilità di accesso esterna sarà garantita dal comune di Pavullo la viabilità interna allo stato attuale è ridotta al solo tratto di acceso alla vasca del percolato soggetta a transiti molto sporadici per cui non presenterà problemi di manutenzione particolari.

#### ***9.1.4 Sistema di drenaggio del percolato***

Il drenaggio del percolato esce dall'invaso della discarica dallo scarico di fondo in un pozzetto al piede dell'argine e di qui raggiunge la vasca del percolato

Durante i sopralluoghi si verificherà che il percolato defluisca regolarmente nella I vasca di accumulo nel caso di problemi si potrà intervenire con testine ad alta pressione dai pozzetti esterni.

#### ***9.1.5 RETE di captazione adduzione riutilizzo e combustione del biogas***

dato che si propone il libero sfogo in atmosfera saranno da controllare e mantenere in efficienza le teste dei camini fuori terra da ripristinare in caso di guasti.

#### ***9.1.6 Sistema di impermeabilizzazione sommitale***

data la struttura e la consistenza del pacchetto di impermeabilizzazione posato non sarà soggetto ad azioni di alcun genere a meno di movimenti o scoperture dello strato di terra di chiusura per cui andrà controllata la integrità del terreno e nel caso di movimenti si potrà controllare lo stato del telone HDPE sottostante ed eventualmente procedere a nuove saldature o rinforzi.

#### ***9.1.7 Copertura vegetale***

prevedendo il semplice inerbimento saranno necessari sfalci stagionali ed eventualmente concimazioni o risemine.



### ***9.1.8 Pozzi e relativa attrezzatura di campionamento delle acque sotterranee***

Per il controllo delle acque sotterranee si prevede la costruzione di n.6 e nuovi piezometri che avranno anche lo scopo di monitoraggio delle quote di falda di questi e piezometri saranno collocati uno a monte e due a valle dell'impianto e tre all'interno del perimetro di invaso per la valutazione delle produzioni di percolato.

I piezometri per il campionamento saranno identificati e muniti di pozzetto metallico con chiusura a lucchetto se nel corso dei campionamenti risulteranno ammalorati si provvederà al loro ripristino.

### ***9.1.9 Modalità e frequenza di asportazione del percolato***

Il percolato raccolto nella vasca di stoccaggio viene prelevato e trasportato ad impianto di depurazione autorizzato.

Il livello nella vasca viene verificato dal personale incaricato durante i sopralluoghi di controllo e lo svuotamento viene programmato nei periodi di più agevole transitabilità delle strade con ulteriori prelievi secondo necessità.

Verrà installato un sistema di controllo del livello nella vasca in continuo con trasmissione dei dati via radio.

qualora il livello raggiunga il primo livello di attenzione viene inviato un messaggio SMS di allarme che permette di organizzare un trasporto eccezionale.

L'eventuale raggiungimento di secondo livello di attenzione comporta l'attivazione automatica di sistema di ricircolo nel corpo della discarica.

Questo doppio sistema impedisce la fuori uscita del percolato dalle vasche



frequenza campionamenti e misure

piezometri interni a I1-I2-I3 da 10 m ogni 15 giorni per 1 anno e ogni mese gli anni dopo.

Per i livelli di falda





## Prelievi e analisi secondo DLGs







### *10.3 percolato*

analisi ogni 6 mesi con prelievo in vasca.

Guardare le concentrazioni/ diluizioni in rapporto alla produzione

### *10.4 emissioni gassose nell'aria*

Si propone di lasciare libero sfogo in atmosfera

### *10.5 Parametri meteoclimatici*

Da installare Centralina meteo Consiglio anche anemometro di altezza 10 mt.

### *10.6 Morfologia della discarica e Stabilità*

morfologia : rilievo topografico completo totale e agganciato alla CTR e con quote assolute Faccio presente che tutti i disegni prima riportati sono indicativi in quanto agganciati alla CTR in modo di tutto sommario.

Disponendo del rilievo dettagliato della superficie si potranno avere sufficienti punti fissi per valutare la stabilità superficiale in integrazione o sostituzione del monitoraggio inclinometrico ancora tutto da definire

Specifiche tecniche per rilievo topografico riportate nel seguito.

Periodicità:

ogni sei mesi il primo anno.

Quindi

ott 08

aprile 09

ott 09

poi un volta all'anno.

SALVO ROTTURE NEI PIEZOMETRI o oltre manifestazioni di instabilità.

Nel qual caso RILIEVO IMMEDIATO entro 10 giorni dall'evento.



### 10.6.1. Specifiche per il rilievo topografico

RILIEVO TOPOGRAFICO COMPLETO A CURVE DI LIVELLO 1 METRI IN TUTTA L'AREA RECINTATA.  
AGGANCIO A CTR CON QUOTE ASSOLUTE APPOGGIATE AL PUNTO QUOTATO DI CA ZECZONE. O ALTRO EQUIVALENTE.

DENTRO L'AREA BATTERE COMPLETAMENTE TUTTI I MANUFATTI E IDENTIFICARLI CON PALINE VISIBILI COMPRESO ANCHE L'INCLINOMETRO 6 NEL BOSCO.

TUTTI I POZZETTI DELIGLI INCLINOMETRI PIEZOMETRI POZZETTI RACCOLTA ACQUE  
POZZETTI FOGNATURA ARGINE INNESTO DRENAGGI DIREI 4 POZZETTI D'ANGOLO 2, POZZETTO CENTRALE IN CIMA  
ALL'ARGINE 1, POZZETTO FINALE A PIEDE ARGINE.

USCITA TUBO DRENAGGIO SOTTO A TUTTO LO SA MARCO COV'è.

TUTTI I CAMINI IN UNA POSIZIONE PRECISA SEGNALATA DA PALINA.

IN TOTALE SONO  
12 CAMINI  
6 POZZETTI  
TOTALE 18  
Più TESTA POZZETTO INCLINOMETRO ARGINE

TOTALE GENERALE 19 PUNTI

SE SEGNALATI CON PUNTO FISSO DI MISURA CHiodo PUNTO DI ROSSO ECC  
MI SEMBRANO + CHE SUFFICIENTI PER IL CONTROLLO DELLA SUPERFICIE

POI OLTRE LA SOMMITÀ: ALTRI PUNTI TOPOGRAFICI DI RIFERIMENTO

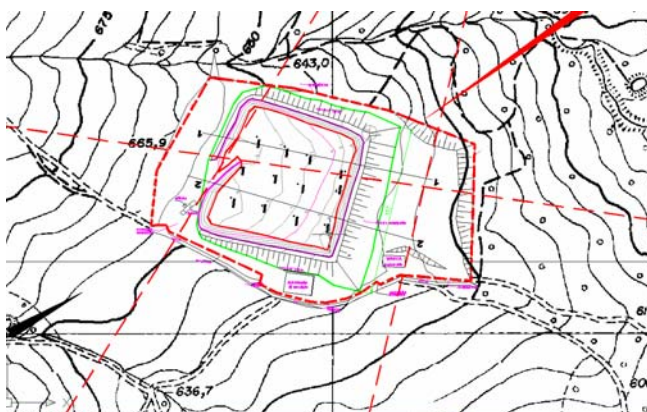
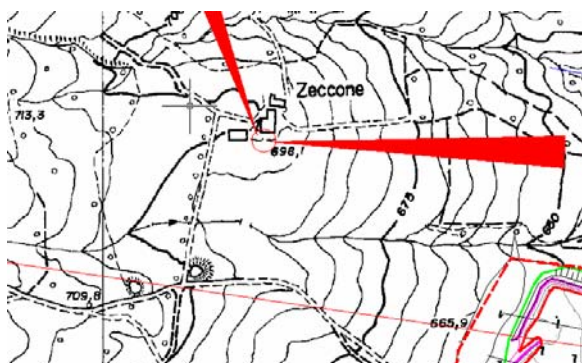
INGRESSO 2 PUNTI - VASCA PERCOLATO 4 PUNTI, CAPANNONE 4 PUNTI  
POSSONO ESSERE PRESI COME PUNTI IN ZONA STABILE  
ALTRI 10 PUNTI

INVECE A VALLE DELL'ARGINE ANDIAMO NELLA ZONA INSTABILE  
POZZETTO USCITA FOGNATURA ARGINE  
TESTE POZZETTI INCLINOMETRI VECCHI CE NE SARANNO ALMENO TRE

ALTRI 4 PUNTI DA CONSOLIDARE COME PUNTI DI RIFERIMENTO.

TUTTA QUESTA ROBA è DA BATTERE IN UN RILIEVO DA FARE PRIMA DI FARE I PIEZOMETRI

CON IL RILIEVO VANNO ANCHE FATTE LE TRE SEZIONI EVIDENZIATE FIN DOVE SI PUÒ COI PUNTI DI RILIEVO POI AGGANCIATE ALLA CTR





## 11. Conclusioni

Con il presente lavoro sono state analizzate le condizioni attuali della discarica per rifiuti non pericolosi di Ca Zeccone in Comune di Pavullo in vista dell'adeguamento al Dlgs 33/2003

La discarica è chiusa dal 2002

Con sopralluoghi nel giugno 2008, si visto che e si presenta un buone condizioni generali che necessita di manutenzione in due punti: nella ripresa di un franotto sull'argine e nel riporto di un po' di terra erosa al ciglio della sommità.

Dal periodo della chiusura è stata fatta manutenzione regolare con prelievo del percolato riparazioni varie.

Nel 2007 è stato eseguito il capping con la posa di un telo hdpe e copertura di terra che si è inerbita spontaneamente stabilizzando la superficie.

Le emissioni del biogas sono debolmente percepibili in 4 dei 12 sfiati esistenti, dai calcoli nella fase di esaurimento, con basse portate presunte, che non sono sufficienti ad azionare una torcia.

Perciò si propone di lasciare il libero sfogo in atmosfera al gas residuo dato anche l'ambiente aperto e ventilato.

E' stato identificato il punto di prelievo per le acque superficiali.

I monitoraggi

Acque sotterranee installazione di tre piezometri esterni e tre interni al corpo di discarica.

Il livelli di guardia saranno fissati dopo un anno di misure in accordo con gli organi competenti.

Monitoraggio morfologia: rilievi topografici a cadenze fissate.

Monitoraggio stabilità con osservazione rottura tubi piezometrici.

*Anno 2008 ottobre si installano in tre piezometri e iniziano le letture idrochimiche periodiche.*

*Ogni sei mesi controllo integrità tubazione con inserimento pompa spurgo.*

*Ci si aspetta*

*>>>l'interruzione del tubo di monte non prima di 3- 4 anni quindi al 2011-2012*

*>>>l'interruzione dei tubi a valle non prima di 2 anni quindi al 2010*

***in caso di interruzioni prima del termine***

*>>>> controllo topografico caposaldi di superficie*

*e, se presenti deformazioni percepibili >>>>>>>>>*

*>>>>installazione di inclinometri.*



Infine risulta piuttosto importante l'installazione della centralina meteo per le osservazioni che dovranno essere fatte sulla produzione di percolato.

In conclusione i lavori necessari per l'adeguamento della discarica sono i seguenti:

opere	
piezometri	15.000
centralina meteo	7.500
vasca percolato	7.500
	30.000
manutenzioni urgenti	
franotto argine	
2700 cm terre armate x 10	27.000
riporto terra e manutenzione spmr	10.000
	37.000

## GARANZIE FINANZIARIE

Saranno prestate mediante fidejussione per i seguenti importi (180.000 mc)

100.000 mc x 10= 1.000.000

88.000 mc x 9= 792.000

totale .....1.792.000

## PIANO FINANZIARIO

Discarica chiusa con oneri post esercizio suddivisi tra i comuni che hanno conferito con le seguenti percentuali.

Pavullo 51,25

Serra 24,53

Lama 8,72

Polinago 4,86

Pieve 5,36

Fiumalbo 3,8

Riolunato 1,48

Delibera del CC n. 11 del 26.02.04

X-X-XX-X-X-X-XX-X-X-XX-X-XX-X-X-X-XX-X-X-X-XX-X-X-X-X—X-X-X-X-X-X-X-XX-X