

Ing. Manuele Baraldi

Ingegnere chimico iscritto dal 6 feb 1990, al n. 767, all'Ordine Ingegneri della Provincia di Mantova
via Tagliamento n.1 - 46030 S Giorgio (MN) - tel. 347/2632589 e.mail: baraldiposta@libero.it - p.iva 01854640206

CO.SE.A. - Consorzio Servizi Ambientali

Castel di Casio (BO)

DISCARICA IN LOCALITA' CA' DEI LADRI - SILLA
Comune di Gaggio Montano (BO)

COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE
DELLA CHIUSURA DI VASCA n.5
III° SETTORE

RELAZIONE TECNICA

Data: 30 dicembre 2009

Il Tecnico



CONTENUTO

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI GENERALI	4
3	PRESCRIZIONI NORMATIVE	4
3.1	Estratto dalla Delibera della Giunta Provinciale di Bologna n.89760 del 30/05/2002 e modificata con variazione prot. N. 118366 del 07/07/2003	5
3.2	Piano di adeguamento al D.Lgs n.36 del 13 gen 2003	5
4	PROVE EFFETTUATE	6
4.1	Verifica dello spessore dello strato di copertura provvisorio	7
4.2	Analisi delle caratteristiche della argilla di copertura	7
4.3	Ispezione di campo per verificare il deflusso delle acque meteoriche	8
4.4	Manutenzione periodica e piano di ripristino ambientale	10
5	CONCLUSIONI E CERTIFICAZIONE DI COLLAUDO	10

Allegati:

- 1 – Rilievo del corpo discarica al periodo di chiusura di vasca 5: Tav.1 – Stato di fatto al 06.08.04
- 2 – Prove di caratterizzazione e permeabilità dell'argilla di copertura
- 3 – Ubicazione dei sondaggi effettuati per il collaudo della copertura superficiale
- 4 - Documentazione fotografica
- 5 – Tavole descriventi il reticolo idrografico di scolo della acque meteoriche in particolare:
Tav.3:rilievo del reticolo idrografico – stato di fatto al set 2007
- 6 - Atto notorio del collaudatore

La presente relazione di collaudo si riferisce alla verifica tecnica delle caratteristiche della copertura provvisoria temporanea di un'area della discarica in oggetto, in particolare della vasca n.5 del settore III della discarica di Cà dei Ladri, Comune di Gaggio Montano (BO) di proprietà e gestione del Consorzio Servizi Ambientali (CO.SE.A.).

La vasca n.5 risultava in coltivazione al momento della entrata in vigore del Decreto Legislativo n.36 del 13 gennaio 2003 (pubblicato sul s.o. della G.U. del 12 marzo 2003), entrato in vigore alla data del 27 marzo 2003.

Tale decreto è di fatto entrato in vigore durante la coltivazione della parte finale di vasca 5, che ha cessato di essere coltivata in data 23 marzo 2004, quando è iniziata la posa del rifiuto all'interno dell'invaso di vasca 6, dotata di una propria autorizzazione (Delibera n.50 del 10.02.2004, rilasciata nel rispetto del nuovo D.Lgs. n.36/2003).

La presente relazione tecnica di collaudo segue la comunicazione di avvenuto termine di coltivazione di tale area ed avvenuta chiusura, effettuata da COSEA alla Amm.ne Prov.le di Bologna, con documento prot. COSEA **n°2379/ggg del 02/09/2009**, a cui era allegata una relazione tecnica di chiusura, nella quale veniva descritta la cronologia di utilizzo di tale porzione di discarica ed alla quale si fa riferimento per tutto quanto riguarda:

- la individuazione dell'area in oggetto all'interno del sito;
- i riferimenti normativi ed autorizzativi;
- le modalità e la tempistica di utilizzo di tale area ed i rifiuti conferiti;
- il sistema di copertura utilizzato.

La relazione sopraccitata viene presa come riferimento e come complemento della presente relazione tecnica, per tutte le informazioni in merito alla coltivazione e chiusura di tale porzione di discarica, mentre nella presente relazione di collaudo vengono verificate le caratteristiche tecniche della copertura provvisoria dei rifiuti effettuata, dell'efficacia della impermeabilizzazione e del sistema di scolo delle acque meteoriche.

Il collaudo finale della copertura di questo settore, mediante la presente indagine, avviene a distanza di anni rispetto alla chiusura fisica del lotto di discarica in oggetto, non perché le opere connesse non erano completate (di fatto la copertura della discarica avvenne gradualmente con l'avanzare della coltivazione, quindi il settore era da ritenersi chiuso già nel 2004, ad inizio di coltivazione di vasca 6, come citato in precedenza ed illustrato nel rilievo di allegato 1), ma dovuto al fatto che l'allora autorizzazione non prevedeva una specifica procedura di chiusura, con collaudo finale e comunicazione.

Con la comunicazione di chiusura (citata in precedenza) e il presente atto di collaudo funzionale, si è voluto regolarizzare la procedura di chiusura, in linea con i nuovi dettami normativi (in particolare art. 12 del D.Lgs. n.36/2003) e conseguentemente alla approvazione del piano di adeguamento (confluito all'interno della procedura di rilascio della Autorizzazione Integrata Ambientale), come previsto ai c.3 e 4 del art.17 del più volte citato D.Lgs n.36/2003.

In merito al piano di ripristino ambientale finale del lotto in esame, il committente COSEA evidenzia che non è ancora stato realizzato in quanto è confluito nel piano di adeguamento, come previsto dai c.3 e 4 dell'art.17 del D.Lgs n.36/2003, che è giunto a

conclusione di approvazione con il rilascio della ultima Autorizzazione Integrata Ambientale, come meglio specificato nei seguenti paragrafi.

Per completezza di indagine e di verifica del settore III della discarica, l'indagine in oggetto non è stata limitata alla sola vasca 5 (oggetto dell'adeguamento normativo), ma è stata estesa anche a vasca 4, vista la contiguità fisica dei due invasi (vasche 4 e 5) nel III° settore.

2 RIFERIMENTI GENERALI

IDENTIFICAZIONE DELL'IMPIANTO: discarica di 1a categoria per rifiuti urbani e speciali non pericolosi (operazioni di smaltimento D1) – come stabilito in base alla allora vigente autorizzazione prot. n. 89760 del 30.05.2002

UBICAZIONE: Comune di Gaggio Montano (BO) – Loc. Cà dei Ladri, frazione Silla

COMMITENTE E GESTORE: CO.SE.A. - Consorzio Servizi Ambientali, con sede in Via Berzantina 30/10, Castel di Casio (BO);

COLLAUDATORI: il sottoscritto Ing. Manuele Baraldi ha ricevuto l'incarico dal sopracitato committente dei lavori (CO.SE.A.) di collaudare le opere di impermeabilizzazione e lo stato funzionale della copertura dell'invaso in oggetto.

3 PRESCRIZIONI NORMATIVE

Il III° settore della discarica, in coltivazione dal marzo 1997 e, ad oggi, ancora in esercizio, occupa la parte medio-alta dell'area di discarica coltivata, posto nella parte superiore ai settori I° e II° ma da considerarsi di fatto completamente autonomo e scollegato con essi.

Il settore III risulta suddiviso in diversi bacini di invaso dei rifiuti, denominati 'vasche', che sono contigui ma hanno un proprio autonomo bacino di contenimento dei rifiuti e annesso sistema di contenimento e deflusso del percolato.

Riprendendo i punti essenziali della relazione tecnica di chiusura, citata in premessa, si ribadisce che alla data di entrata in vigore del D.Lgs n. 36/2003 (ovvero al 27 mar 2003) era in essere l'autorizzazione per la gestione della discarica rilasciata con atto PG n.89760 del 30/05/2002, dalla Amm.ne Prov.le di Bologna, integrata con variazione PG n.118366 del 7 luglio 2003.

In particolare si riportano di seguito gli estratti integrali dei documenti, riguardanti l'argomento in oggetto.

3.1 Estratto dalla Delibera della Giunta Provinciale di Bologna n.89760 del 30/05/2002 e modificata con variazione prot. N. 118366 del 07/07/2003

Punto 8)

Il piano di sistemazione finale finalizzato al riutilizzo dell'area a fini forestali, di recupero paesaggistico e di chiusura, rimane quello approvato con delibera di Giunta Provinciale n.41 del 22/01/1996, di approvazione del progetto del 3° settore di discarica, così come modificato con atto dirigenziale di autorizzazione del 1° lotto del 3° settore della discarica in oggetto, corrispondente alla vasca n.4, in atti P.G. n.21735 del 14/03/1997.

Detto piano prevede i seguenti interventi:

a) sistemazione del piano dei rifiuti a terrazze con andamento curvilineo concavo, in sintonia col terreno circostante, con banche sub-orizzontali di larghezza di circa 5 m, delimitate da scarpate alte circa 3 m e pendenza di 26° circa;

b) ricopertura dell'ultimo strato dei rifiuti, a sua volta ricoperto e complanato con compost grezzo maturo, con:

- uno strato, dello spessore di 40 cm, di terreno argilloso a bassa permeabilità, opportunamente compattato per cordoli fino ad ottenere valori di compattazione pari ad almeno il 90% dell'indice Proctor;

- uno strato dello spessore di 45 cm, di terreno agricolo eventualmente ammendato, con sostanze di carattere tali e nella misura utile alla migliore resa agronomica del terreno, nel rispetto della normativa vigente;

- uno strato dello spessore di 15 cm, di terreno vegetale, atto a ricevere la sistemazione a verde; fino ad ottenere, sulle banche e sui piani, uno strato complessivo di ricopertura di 100 cm.

Sulle scarpate degli argini di contenimento, ove, per le loro caratteristiche costruttive, è garantito uno spessore minimo di 150 cm di terreno argilloso fin dall'esercizio della discarica, in luogo del pacchetto di cui sopra viene disposto, direttamente sopra l'argine, uno strato di 15 cm di terreno vegetale sormontato da una biostuoia in fibre di juta, al fine di evitare fenomeni di ruscellamento e favorire l'inerbimento delle scarpate;

c) la realizzazione di adeguate pendenze e la formazione di una idonea rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche;

d) la raccolta e depurazione del percolato prodotto dal corpo di discarica, per tutto il tempo di produzione del percolato stesso;

e) la captazione e lo smaltimento del biogas prodotto nel corpo di discarica, mediante combustione o recupero, per tutto il tempo di produzione del biogas stesso;

f) l'inerbimento dell'intero rilevato della discarica, al fine di evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento ed il recupero forestale e paesaggistico dell'area;

3.2 Piano di adeguamento al D.Lgs n.36 del 13 gen 2003

Nel mese di settembre 2003 venne presentato da COSEA, alla Amm.ne Provinciale di Bologna, il piano di adeguamento come prescritto al c.3 dell'art.17 del D.Lgs n.36.

L'applicazione dei dettami costruttivi stabiliti dal D.Lgs. n.36/2003 avvenne di fatto pochi mesi più tardi, ovvero in occasione della realizzazione del nuovo invaso di discarica

(denominato vasca n.6) che venne progettato, realizzato ed autorizzato (Delibera n.50 del 10.02.2004), nel rispetto dei dettami stabiliti dal nuovo D.Lgs. n.36/2003.

Il citato piano di adeguamento presentato nel settembre 2003, rimaneva quindi in essere per quanto riguardava l'adeguamento del lotto di discarica in esame (vasca 5) che era in coltivazione alla data di entrata in vigore del sopraccitato D.Lgs. n.36/2003, in particolare per quanto riguardava il piano di ripristino ambientale.

Tale piano di adeguamento ha subito un iter di istruttoria (tra varie integrazioni ed aggiornamenti normativi, quali l'entrata in vigore del D.Lgs n.59/2005), confluendo infine nell'iter di rilascio della AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) relativa a tutto il sito discarica; tale atto è stato rilasciato con Delibera Amm.ne Prov.le n.198496 del 29 mag 2009 (ottemperando quindi al c.4, art.17 del D.Lgs n.36/2003).

Nella presente indagine di collaudo si è verificato quindi lo stato della copertura superficiale provvisoria (atta alla copertura e protezione del rifiuto) e l'efficacia dello scolo delle acque meteoriche; mentre per quanto riguarda le prescrizioni autorizzative (citate al precedente punto 3.1) relative alla realizzazione del ripristino ambientale dell'area, queste non sono più da ritenersi valide, in quanto tale ripristino ambientale è confluito in un nuovo progetto di ripristino ambientale, connesso con il piano di adeguamento al D.Lgs n.36/2003 (come citato ai punti precedenti) che è stato approvato con il rilascio della ultima Autorizzazione Integrata Ambientale.

Tale piano di ripristino prevede anche una propria tempistica, che ne prevede la realizzazione per i prossimi anni; la fase di ripristino ambientale sarà quindi oggetto di uno specifico collaudo, al termine della realizzazione dei lavori.

4 PROVE EFFETTUATE

Al fine di verificare le prescrizioni normative citate al punto precedente, sono stati effettuati 6 sondaggi campione sul corpo discarica (numerati da S1 a S6), in data 6 ottobre 2009, con l'ausilio di un miniescavatore, scavando l'argilla di copertura fino al raggiungimento del rifiuto.

I sondaggi sono stati effettuati nella parte interna dell'argine di copertura, ovvero tra la congiunzione del tratto orizzontale dell'argine inferiore (pedata), con il tratto in pendio

dell'argine superiore (scarpata), dove è presumibile vi possa essere lo strato di argilla di copertura di minore spessore, essendo un punto di congiunzione tra due argini costruiti con argilla riportata e compattata.

4.1 Verifica dello spessore dello strato di copertura provvisorio

Il risultato ottenuto è visibile dalle fotografie riportate in allegato 4, da cui si evince che:

- i sondaggi hanno rilevato uno spessore dello strato impermeabile di argilla variabile, ben superiore ai 40 cm previsto dalla allora autorizzazione Provinciale in vigore (citata al punto 3.1);
- in prossimità degli argini di contenimento, posti alla base del settore, si registrano spessori di oltre 1,5 m di argilla di copertura
- dagli scavi effettuati è emerso che il grado di compattazione dell'argilla è adeguato e tale da non permettere compenetrazione di acque meteoriche, dovuto sia alla compattazione effettuata in fase di posa, all'elevato spessore dello strato di argilla ed all'elevato tempo passato dalla posa (oltre 5 anni).

4.2 Analisi delle caratteristiche della argilla di copertura

Come più volte citato (sia nelle relazioni di progetto, che nella relazione tecnica di chiusura delle vasche in oggetto, citata in premessa), l'argilla utilizzata per la copertura del rifiuto è la medesima presente naturalmente in sito, che costituisce anche il fondo delle vasche e che è stata più volte analizzata, presentando adeguate caratteristiche di permeabilità (certificati di permeabilità allegati alle relazioni di collaudo delle vasche e nella relazione tecnica di chiusura vasche citata in premessa).

Tuttavia, ai fini di verifica ulteriore e di completezza della indagine di collaudo, è stata effettuata una ulteriore caratterizzazione del materiale, prelevando 'a campione' due aliquote di argilla di copertura, in corrispondenza dei sondaggi S1 e S6, citati nel paragrafo precedente ed illustrati in tavola di allegato 1.

I risultati analitici sono riportati in allegato 2, da cui si evince che:

- la matrice del materiale è prevalentemente costituita da limi ed argille con basso contenuto in sabbia tale da non compromettere permeabilità e coesione del materiale;
- la permeabilità è ampiamente rispondente ai requisiti della attuale normativa (allegato 1 del D.Lgs. n.36/2003) ovvero permeabilità dell'ordine di 10^{-11} m/s.

4.3 Ispezione di campo per verificare il deflusso delle acque meteoriche

Per la verifica della capacità di scolo delle acque meteoriche, è stata utilizzata come base la documentazione messa a disposizione da COSEA, inerente i rilievi di campo effettuati negli ultimi periodi sulla morfologia della discarica, riportati nella tavola in allegato 5 (stato di fatto al settembre 2007, presentato in Amm.ne Prov.le in occasione del iter per il piano di ripristino ambientale del lotto, inserito nel piano di adeguamento, come citato al precedente punto 3.2).

La situazione rilevata in campo è illustrata nelle fotografie riportate come allegato 4 e di fatto rispondente ai rilievi riportati nella tavola di allegato 5, relativamente agli scoli acque meteoriche e fossati principali.

Durante l'ispezione superficiale dell'area oggetto di indagine si segnala quanto segue:

- nella parte sovrastante di vasca 4 (parte bassa sopra la struttura a tunnel in calcestruzzo) è stato effettuato un primo intervento di rinverdimento con riporto di terreno vegetale sulle pedate dei gradoni e posa di geostuoie per la riduzione della erosione superficiale;
- su vasca 5 non è stato riporto terreno vegetale sopra lo strato di argilla di copertura, tuttavia sono iniziati spontanei fenomeni di inerbimento che consentono di ridurre la erosione superficiale da parte dell'acqua piovana;
- lo strato superficiale di argilla su vasca 5 presenta in diversi punti segni di erosione naturale (solchi); in ogni caso dalla indagine (prove di misura in campo e scavi campione), si è constatato che l'elevato spessore di argilla di copertura consente una adeguata protezione (adeguato spessore di copertura del rifiuto, superiore a 50 cm) anche in zone dove si evidenzia erosione superficiale;
- alla base del settore sono riportate le strutture in calcestruzzo di contenimento strutturale del lotto (tunnel di vasca 4 e 5) e i serbatoi di raccolta del percolato;
- sul lotto di vasca 4 e 5 sono presenti ed attive le opere di captazione del biogas, mediante pozzi e sistemi di aspirazione in depressione.

In conclusione, dalla ispezione di campo effettuata su tutti gli argini relativi alla copertura dell'area oggetto del collaudo, è possibile affermare (come risulta anche dalla documentazione fotografica riportata in allegato 4) che:

- non sono evidenziabili zone che possono presentare tratti in controtendenza con possibili punti di ristagno dell'acqua meteorica sul corpo discarica (pozzanghere);

- non sono stati evidenziati in alcun punto, segni di danneggiamento allo strato di copertura superficiale (quali piccole frane o crepe), tali da mettere in evidenza la possibile fuoriuscita di percolato o la presenza di rifiuto a vista.

La pendenza degli argini realizzati è stata regolamentata (sia in fase di realizzazione che in fase di manutenzione, al fine di aggiustare gli assestamenti dovuti al corpo discarica) in modo che lo scolo delle acque piovane avvenga regolarmente e il corpo discarica non sia soggetto a ristagni o accumuli di acque piovane (pozzanghere) e nemmeno a eccessive corrivazioni di acque (dovute ad elevata pendenza) che possono provocare erosione.

Le acque piovane vengono fatte confluire verso i fossi di raccolta previsti ai bordi dell'invaso e che confluiscono nel sistema idraulico generale di scolo delle acque meteoriche verso il fiume Reno (illustrati in tavola di allegato 5).

Tali fossati sono opportunamente rivestiti nei punti critici di elevata pendenza, con pietre e massi rocciosi estratti durante la escavazione della argilla e mediante la realizzazione di pozzettoni e/o briglie (dove ritenuto necessario, ovvero nei punti di elevata velocità di flusso o di deviazione di flusso dell'acqua), sempre per contenere i fenomeni erosivi, disperdendo l'energia cinetica dell'acqua in modo controllato e in zone ad elevata resistenza meccanica.

I passanti sottostrada, immersi nel corpo della discarica, sono stati realizzati con idonee tubazioni in polietilene o cemento o PVC, sigillati con appositi giunti, con idonea pendenza, in modo da evitare fenomeni erosivi, garantire lo scolo ed evitare la perdita di acque piovane nel corpo discarica.

In conclusione è possibile affermare che la copertura temporanea realizzata (in attesa di realizzare il ripristino ambientale finale) risulta adeguata in quanto consente un adeguato isolamento del corpo rifiuti dall'ambiente esterno, consentendo lo scolo delle acque meteoriche senza ristagni sul corpo discarica

Tale '*copertura provvisoria*' dovrà essere periodicamente e continuamente ispezionata e manutenzionata al fine di mantenerne l'efficienza, fino alla realizzazione delle copertura finale realizzata con le opere di ripristino ambientale prescritte.

4.4 Manutenzione periodica e piano di ripristino ambientale

Nonostante quanto asserito sopra in merito alla adeguatezza e sicurezza attuale della copertura superficiale, occorre evidenziare la necessità di interventi di manutenzione per ridurre gli attuali segni di erosione superficiale, che se protratti nel tempo possono generare lesioni più profonde e critiche alla copertura superficiale.

Tali interventi sono programmati per il prossimo futuro, nel merito dell'intervento di ripristino ambientale, approvato con il rilascio della Autorizzazione Integrata Ambientale, come meglio precisato nel precedente punto 3.2.

5 CONCLUSIONI E CERTIFICAZIONE DI COLLAUDO

Il sottoscritto Dott. Ing. Manuele Baraldi, iscritto all'Albo Ingegneri della Provincia di Mantova al n° 767 dal 6 febbraio 1990, incaricato del collaudo funzionale della copertura provvisoria delle vasche n.5 del III° settore della Discarica per rifiuti non pericolosi, di proprietà del Consorzio COSEA e ubicata nel Comune di Gaggio Montano Loc. Cà dei Ladri Silla (BO)

constatato che:

- a seguito della visita ispettiva in campo e delle prove a campione effettuate è emerso che: i materiali (argilla) utilizzati per la copertura temporanea provvisoria risultano conformi a quanto prescritto dalle normative; gli spessori e la compattazione del materiale posato e la posa della copertura è tale da garantire un corretto deflusso delle acque meteoriche;
- le opere eseguite risultano sostanzialmente rispondenti alle prescrizioni autorizzative e progettuali e non sono apparsi, per quanto visibile ed accertabile, difetti costruttivi o difformità sostanziali da quanto previsto nel progetto (come approvato in sede di emissione della delibera di autorizzazione citata nel precedente paragrafo 3);

CERTIFICA

che le opere eseguite sono conformi a quanto prescritto dalle normative di settore ed autorizzative (citato al precedente paragrafo 3), e sono funzionalmente idonee alla messa in sicurezza dei rifiuti, pertanto a tal fine dichiara che le opere in oggetto **SONO**

COLLAUDABILI COME IN EFFETTI SI COLLAUDANO CON IL PRESENTE CERTIFICATO.

La copertura provvisoria temporanea collaudata con il presente certificato, va mantenuta in efficienza con interventi di manutenzione (ai fini di preservarne la funzionalità) fino alla realizzazione della copertura superficiale definitiva, comprensiva del ripristino ambientale dell'area, come previsto dalla normativa di legge nazionale e dall'atto autorizzativo.

Data _____

Ing. Manuele Baraldi

Allegati:

- 1 – Rilievo del corpo discarica al periodo di chiusura di vasca 5: Tav.1 – Stato di fatto al 06.08.04*
- 2 – Prove di caratterizzazione e permeabilità dell'argilla di copertura*
- 3 – Ubicazione dei sondaggi effettuati per il collaudo della copertura superficiale*
- 4 - Documentazione fotografica*
- 5 – Tavole descriventi il reticolo idrografico di scolo della acque meteoriche in particolare:
Tav.3:rilievo del reticolo idrografico – stato di fatto al set 2007*
- 6 - Atto notorio del collaudatore*

ALLEGATO N.1

RILIEVO DEL CORPO DISCARICA AL PERIODO DI CHIUSURA DI VASCA 5

- Tav.1: rilievo del corpo discarica – stato di fatto al 06 agosto 2004



CO.S.E.A.

Consorzio Servizi Ambientali
Via Berzantina n.35/70 - 40050 Castel di Caso (Bo)

DISCARICA IN LOC. CA DEI LADRI

RILIEVO TOPOGRAFICO
Planimetria quota
Situazione al 05-05-04

Redazione:

Studio tecnico R.S.
Studio topografico
40059 Zola Predosa (Bo)
Per. Agr. Antonio Donati
Geom. Boris Vigni

Tavola n.

1

STATO D'ATTO AL 05-05-04
PLANIMETRIA QUOTA

Scala:

1:500

Agosto 2004



ALLEGATO N.2

PROVE DI CARATTERIZZAZIONE E PERMEABILITA' DELL'ARGILLA DI COPERTURA

**n.ro 2 certificati
relativi ai sondaggi n.S1 e S6**

Laboratorio Geotecnico Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 62494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

SCHEDA APERTURA CAMPIONE (Norma A.S.T.M. D 2488 - AGI 1977)

COMMITTENTE: Ing. Manuele Baraldi Verbale accettazione n°: 10
CANTIERE: Discarica Cosea - Gaggio Montano (BO) del : 23/10/09
DATA APERTURA : 23/10/09

SONDAGGIO: * CAMPIONE: S1 PROF. 0-0.5 m.

TIPO DI CONTENITORE: fustella ☒ sacchetto ☐ cassetta

ALTO

A

BASSO

0

50 cm.

(*) I simboli adottati per le prove sono descritti nella legenda a fondo pagina		Prove di laboratorio eseguite (*)									
Livello	Descrizione litologica	P.P.	V.T.	Y	W	G	LA	Ed	K	Ptres	Trcu
A	argilla grigio scura mediamente plastica con presenza di inclusi millimetrici				*	*	*		*		
B											

QUALITA' DEL CAMPIONE : SCADENTE ☐ DISCRETA ☐ BUONA ☒ ECCELLENTE ☐**LEGENDA PROVE:**

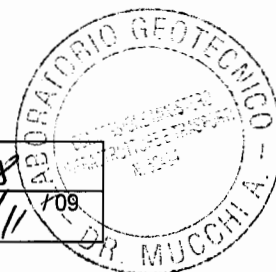
Pocket penetrometrico	P.P. (kPa)	Peso di volume	Y	Limiti di Atterberg	LA
Vane test	V.T. (kPa)	Peso specifico	G.S	Edometria	Ed
Contenuto d'acqua	W	Granulometria	G	Prova di taglio	PT
Compressione E.L.L.	C	Permeabilità	K	Triassiale	TR

pagina 1 di 1

Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Antonio Mucchi

Certificato n° : 198

Data emissione : 11/11/09



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

LIMITI DI ATTERBERG (Norma CNR - UNI 10014)**Committente :** Ing. Manuele Baraldi**Cantiere :** Discarica Cosea

Gaggio Montano (BO)

Campione:

S1

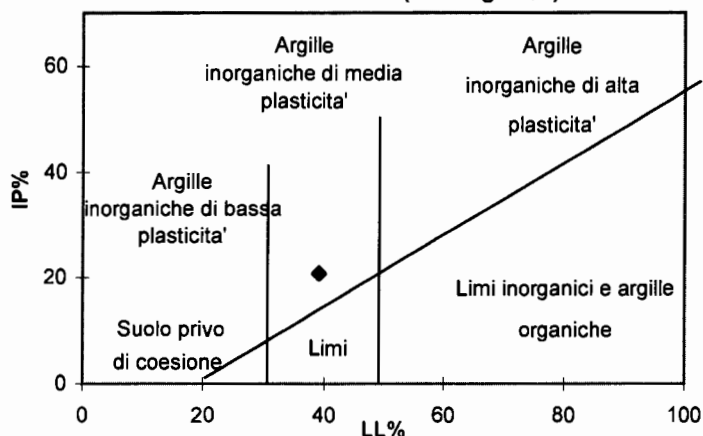
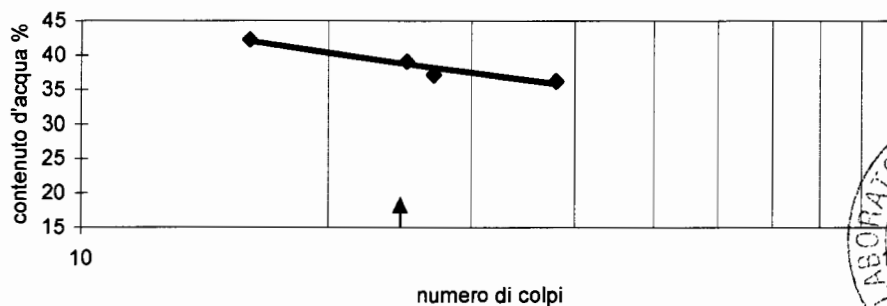
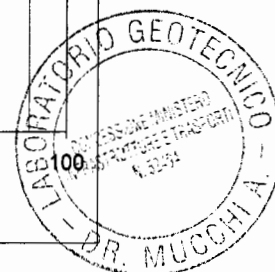
Prof. m:

*

Data inizio prova : 26/10/2009**Verbale di accettazione n°:** 10 **del :** 23/10/09

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		4
N° COLPI	38	27	16		
Massa terreno umido + tara (g)	30.55	30.61	31.40	14.09	449.04
Massa terreno secco + tara (g)	25.93	25.84	26.05	13.40	402.82
Massa acqua contenuta (g)	4.62	4.77	5.35	0.70	46.22
Massa tara (g)	13.18	13.02	13.38	9.60	7.56
Massa terreno secco (g)	12.75	12.82	12.67	3.80	395.26
Contenuto d'acqua %	36.2	37.2	42.2	18.3	11.7

Limite liquido %	39
Limite Plastico %	18
Umidita' naturale%	11.7
Indice Plastico %	21
Indice di consistenza :	1.32

CARTA DI PLASTICITA'(A.Casagrande)**GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'**Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Direttore
Dr. Geol. Mucchi AntonioCertificato n° : 195
Data emissione : 18/11/09

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
norma ASTM D 422 - AGI 1994

Committente : Ing. Mamuele Baraldi

Cantiere : Discarica Cosea - Gaggio Montano (BO)

Sondaggio : *

Campione : S1

Profondità (mt): *

Data inizio prova : 27/10/09

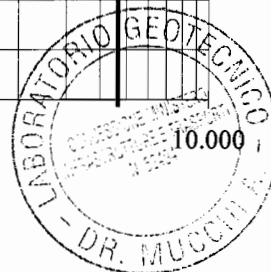
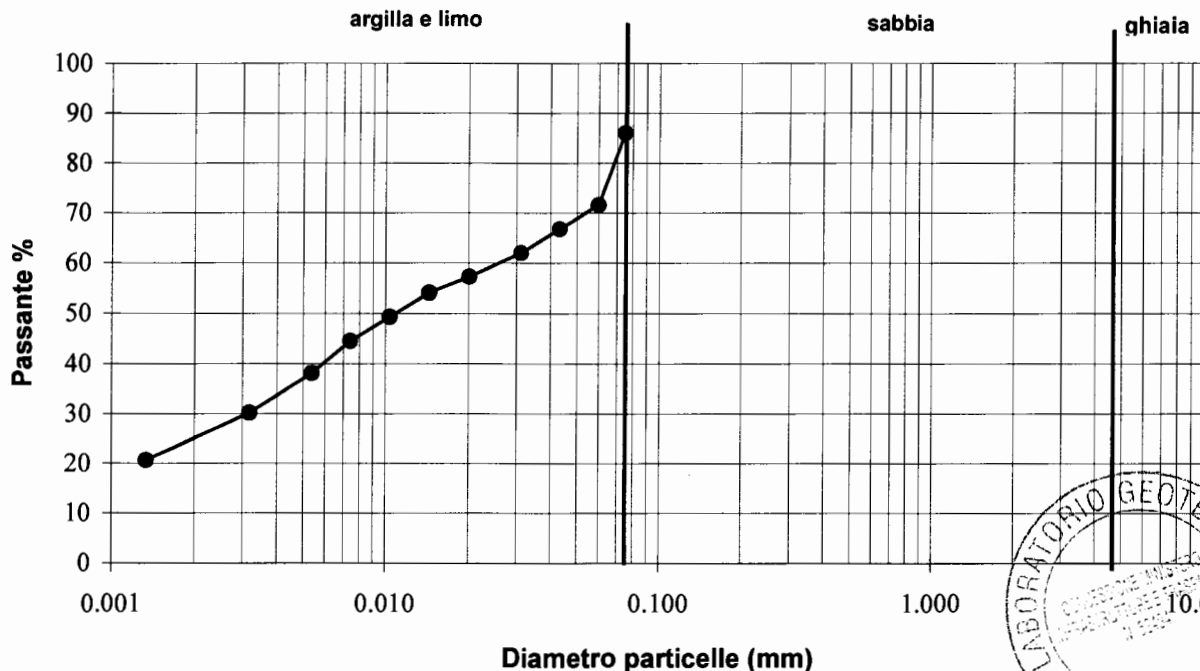
Verbale di accettazione n° : 10

del : 23/10/2009

Diametro (mm)	Passante (%)
0.075	86.00
0.0600	71.58
0.0433	66.80
0.0312	62.01
0.0201	57.23
0.0144	54.04
0.0103	49.26
0.0074	44.49
0.0054	38.12
0.0032	30.17
0.0013	20.64

Classificazione secondo norma ASTM D 2488 - 84

Ghiaia	(>4.75mm)	: 0%
Sabbia	(4.76-0.075mm)	: 14%
Limo e Argilla	(< 0.075mm)	: 86%

trattenuto allo 0.075 mm : 14%

Sperimentatore Dr. Malaguti D.	Il Direttore Dr. Geol. Antonio Mucchi	Certificato n° : 196 Data emissione : 11/11/09
-----------------------------------	--	---

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

**PROVA DI PERMEABILITA ' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE:

Ing. Baraldi Manuele

CANTIERE:

Discarica Cosea - Gaggio Montano (BO)

Campione:

S1

Prof. m:

0-0.5

Natura del campione:

argillosa

data inizio prova :

28/10/2009

Verbale di accettazione n° :

10

Data verbale di accettazione :

23/10/2009

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	3.7 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	93600 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	255.1 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.878 kN/m ³

$K = ((a*L)/(A*t)*(ln h°/h1))$	2.84E-09 cm/sec
	2.84E-11 m/sec

Sperimentatore Dr. Malaguti D.	Il Direttore Dr. Geol. Antonio Mucchi	Certificato n° : 197
		Data Emissione : 11/11/09



Laboratorio Geotecnico Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

SCHEDA APERTURA CAMPIONE (Norma A.S.T.M. D 2488 - AGI 1977)

COMMITTENTE: Ing. Manuele Baraldi Verbale accettazione n°: 10
CANTIERE: Discarica Cosea - Gaggio Montano (BO) del : 23/10/09
DATA APERTURA : 23/10/09

SONDAGGIO: * CAMPIONE: S6 PROF. 0-0.5 m.

TIPO DI CONTENITORE: fustella ☒ sacchetto ☐ cassetta

ALTO 0 A BASSO 50 cm.

(*) I simboli adottati per le prove sono descritti nella legenda a fondo pagina		Prove di laboratorio eseguite (*)									
Livello	Descrizione litologica	P.P.	V.T.	Y	W	G	LA	Ed	K	Ptres	Trcu
A	argilla grigio scura mediamente plastica con presenza di inclusi millimetrici				*	*	*		*		
B											

QUALITA' DEL CAMPIONE : SCADENTE ☐ DISCRETA ☐ BUONA ☒ ECCELLENTE ☐**LEGENDA PROVE:**

Pocket penetrometrico	P.P. (kPa)	Peso di volume	Y	Limiti di Atterberg	LA
Vane test	V.T. (kPa)	Peso specifico	G.S	Edometria	Ed
Contenuto d'acqua	W	Granulometria	G	Prova di taglio	PT
Compressione E.L.L.	C	Permeabilità	K	Triassiale	TR

pagina 1 di 1

Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Antonio MucchiCertificato n° : 195
Data emissione : 11/11/09

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

LIMITI DI ATTERBERG (Norma CNR - UNI 10014)**Committente :** Ing. Manuele Baraldi**Cantiere :** Discarica Cosea

Gaggio Montano (BO)

Campione:

S6

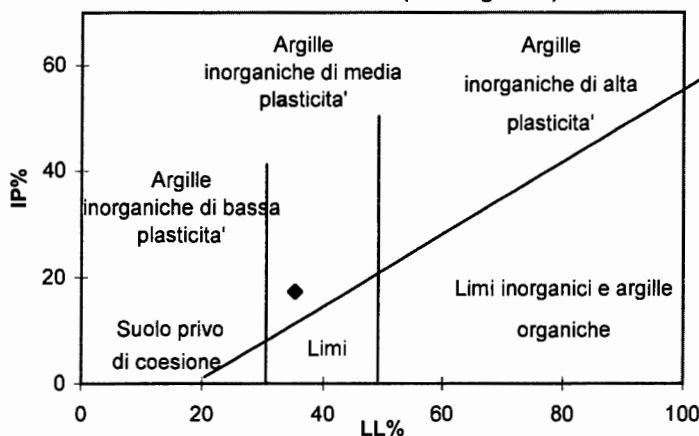
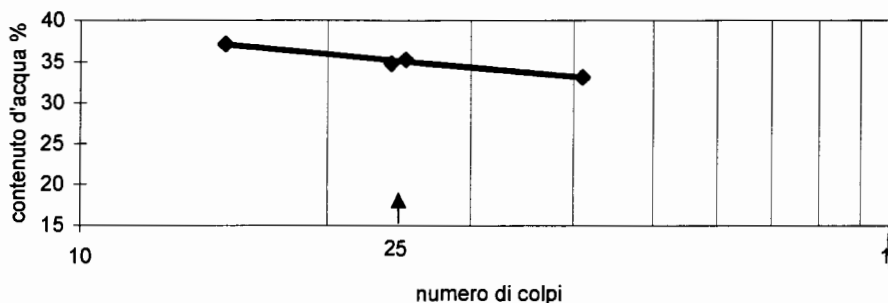
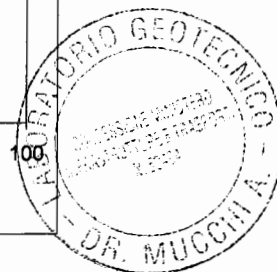
Prof. m:

*

Data inizio prova : 26/10/2009**Verbale di accettazione n°:** 10 **del :** 23/10/09

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		4
N° COLPI	41	24	15		
Massa terreno umido + tara (g)	31.74	30.36	30.46	14.69	443.78
Massa terreno secco + tara (g)	27.08	25.82	25.70	13.96	396.32
Massa acqua contenuta (g)	4.66	4.54	4.76	0.73	47.46
Massa tara (g)	13.02	12.79	12.90	9.93	7.80
Massa terreno secco (g)	14.06	13.03	12.80	4.04	388.52
Contenuto d'acqua %	33.1	34.8	37.2	17.9	12.2

Limite liquido %	35
Limite Plastico %	18
Umidita' naturale%	12.2
Indice Plastico %	17
Indice di consistenza :	1.33

CARTA DI PLASTICITA'(A.Casagrande)**GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'**Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Mucchi AntonioCertificato n° : 114
Data emissione : 11/11/09

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE**norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Ing. Mamuele Baraldi

Cantiere : Discarica Cosea - Gaggio Montano (BO)

Sondaggio : *

Campione : S6

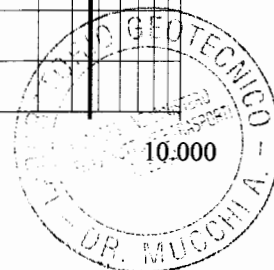
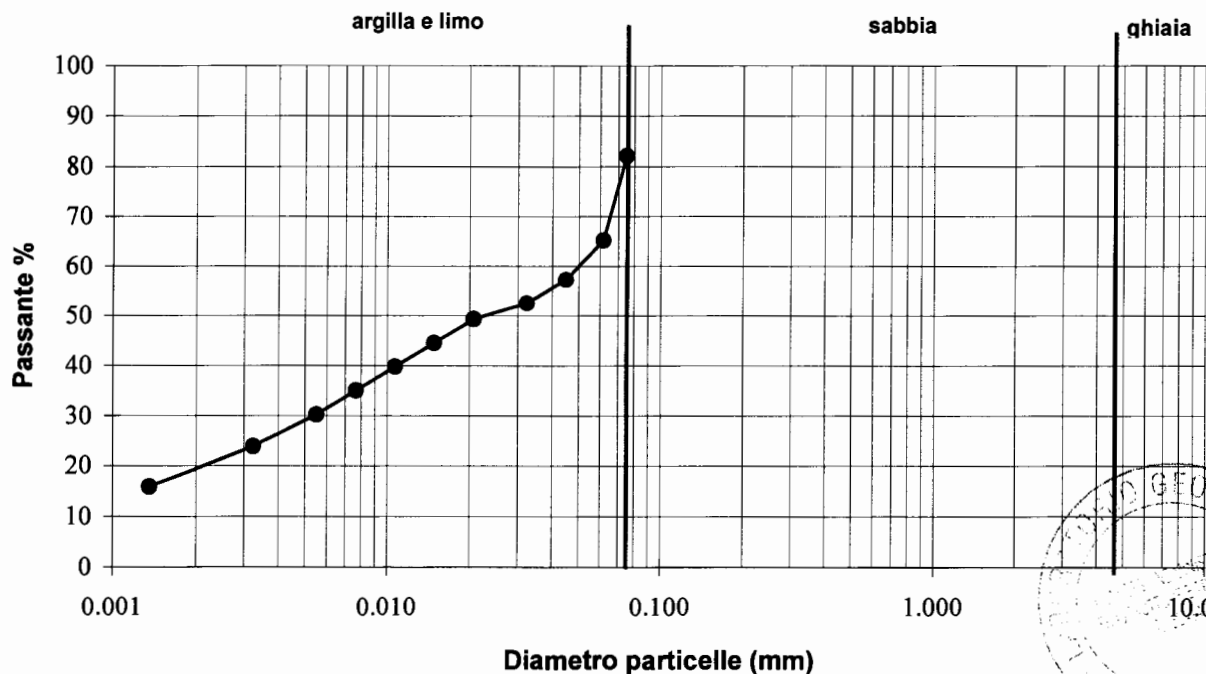
Profondità (mt): *

Data inizio prova : 27/10/09

Verbale di accettazione n° : 10

del : 23/10/2009

Diametro (mm)	Passante (%)
0.075	82.00
0.0616	65.22
0.0449	57.25
0.0323	52.47
0.0207	49.28
0.0149	44.51
0.0107	39.73
0.0077	34.95
0.0055	30.18
0.0032	23.82
0.0014	15.88

Classificazione secondo norma ASTM D 2488 - 84**Ghiaia** (>4.75mm) : 0%**Sabbia** (4.76-0.075mm) : 18%**Limo e Argilla** (< 0.075mm) : 82%**trattenuto allo 0.075 mm : 18%**

Sperimentatore Dr. Malaguti D.	Il Direttore Dr. Geol. Antonio Mucchi	Certificato n° : 202 Data emissione : 11/11/09
-----------------------------------	--	---

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

**PROVA DI PERMEABILITA ' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE:

Ing. Baraldi Manuele

CANTIERE:

Discarica Cosea - Gaggio Montano (BO)

Campione:

S6

Prof. m:

0-0.5

Natura del campione:

argillosa

data inizio prova :

28/10/2009

Verbale di accettazione n° :

10

Data verbale di accettazione :

23/10/2009

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	4.4 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	93600 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	254.7 cm
Y =	peso dell'unità di volume	20.441 kN/m ³

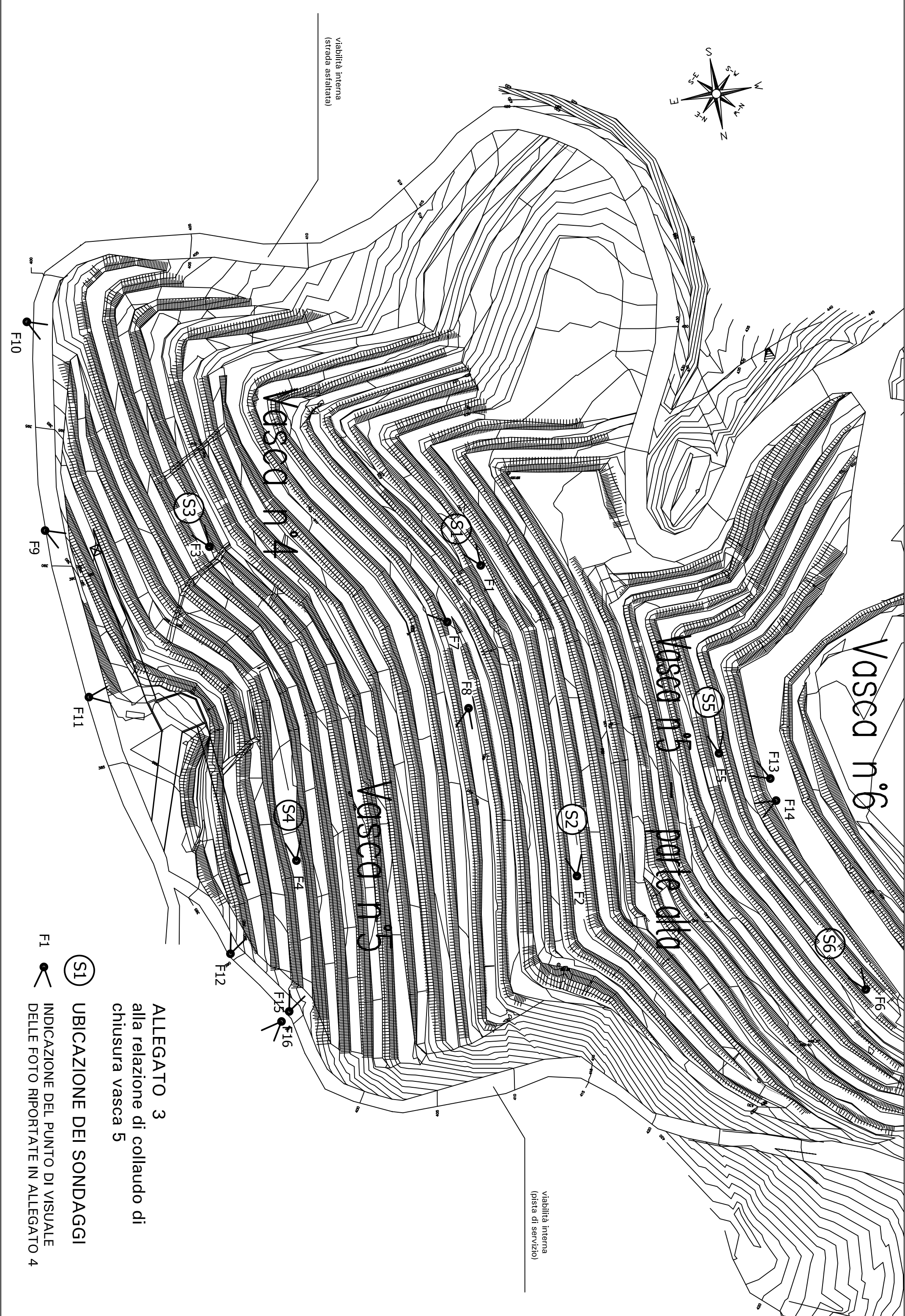
$K = ((a*L)/(A*t)*(ln h°/h1))$	4.88E-09 cm/sec
	4.88E-11 m/sec

Sperimentatore Dr. Malagutti D.	Il Direttore Dr. Geol. Antonio Mucchi	Certificato n° : 256
		Data Emissione : 11/11/09



ALLEGATO N.3

**UBICAZIONE DEI SONDAGGI EFFETTUATI
PER IL COLLAUDO DELLA COPERTURA SUPERFICIALE**



ALLEGATO 3
alla relazione di collaudo di
chiusura vasca 5

(S1) UBICAZIONE DEI SONDAGGI
INDICAZIONE DEL PUNTO DI VISUALE
DELLE FOTO RIPORTATE IN ALLEGATO 4

viabilità interna
(strada asfaltata)

viabilità interna
(pista di servizio)

ALLEGATO N.4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

N.ro 22 fotografie riportanti particolari della ispezione
effettuata per il collaudo chiusura vasca 4 e 5



Foto 1: Realizzazione del sondaggio S1, su vasca 5 parte centrale

Foto 1bis – particolare sondaggio S1 (argilla di copertura superiore ad 1,1 m)





Foto 2: Realizzazione del sondaggio S2, su vasca 5 – parte intermedia

Foto 2bis – particolare sondaggio S2 (argilla di copertura superiore a 150 cm)





Foto 3: Realizzazione del sondaggio S3, su vasca 4 – parte bassa
 Foto 3bis – particolare sondaggio S3 (argilla di copertura oltre 170 cm)





Foto 4: Realizzazione del sondaggio S4, su vasca 5 – parte bassa
 Foto 4bis – particolare sondaggio S4 (argilla di copertura oltre 160 cm)





Foto 5: Realizzazione del sondaggio S5, su vasca 5 – parte alta

Foto 5bis – particolare sondaggio S5 (argilla di copertura oltre 160 cm)





Foto 6: Realizzazione del sondaggio S6, su vasca 5 – parte alta
 Foto 6bis – particolare sondaggio S6 (argilla di copertura oltre 130 cm)





Foto 7: Copertura vasca 4 parte mediana.
Foto 8: Copertura vasca 5 parte mediana.





Foto 9: Copertura vasca 5 parte bassa.
Foto 10: Copertura vasca 4 parte bassa.





Foto 11: Copertura vasche 4 e 5 parte bassa-centrale. In basso stazione regolazione pozzi biogas del settore di vasca 4.

Foto 12: Copertura vasca 4 e 5, parte bassa-centrale. A sn pozzetto tunnel di vasca 5.





Foto 13: Copertura di vasca 4 e 5 parte alta.

Foto 14: Copertura di vasca 5 parte alta.





Foto 15: Particolare del fosso di scolo parte bassa vasca 5 e bordo pista.

Foto 16: particolare della foderatura con sassi del fondo dei fossi di scolo principali (fosso di scolo lato nord della parte mediana di vasca 5)



ALLEGATO N.5

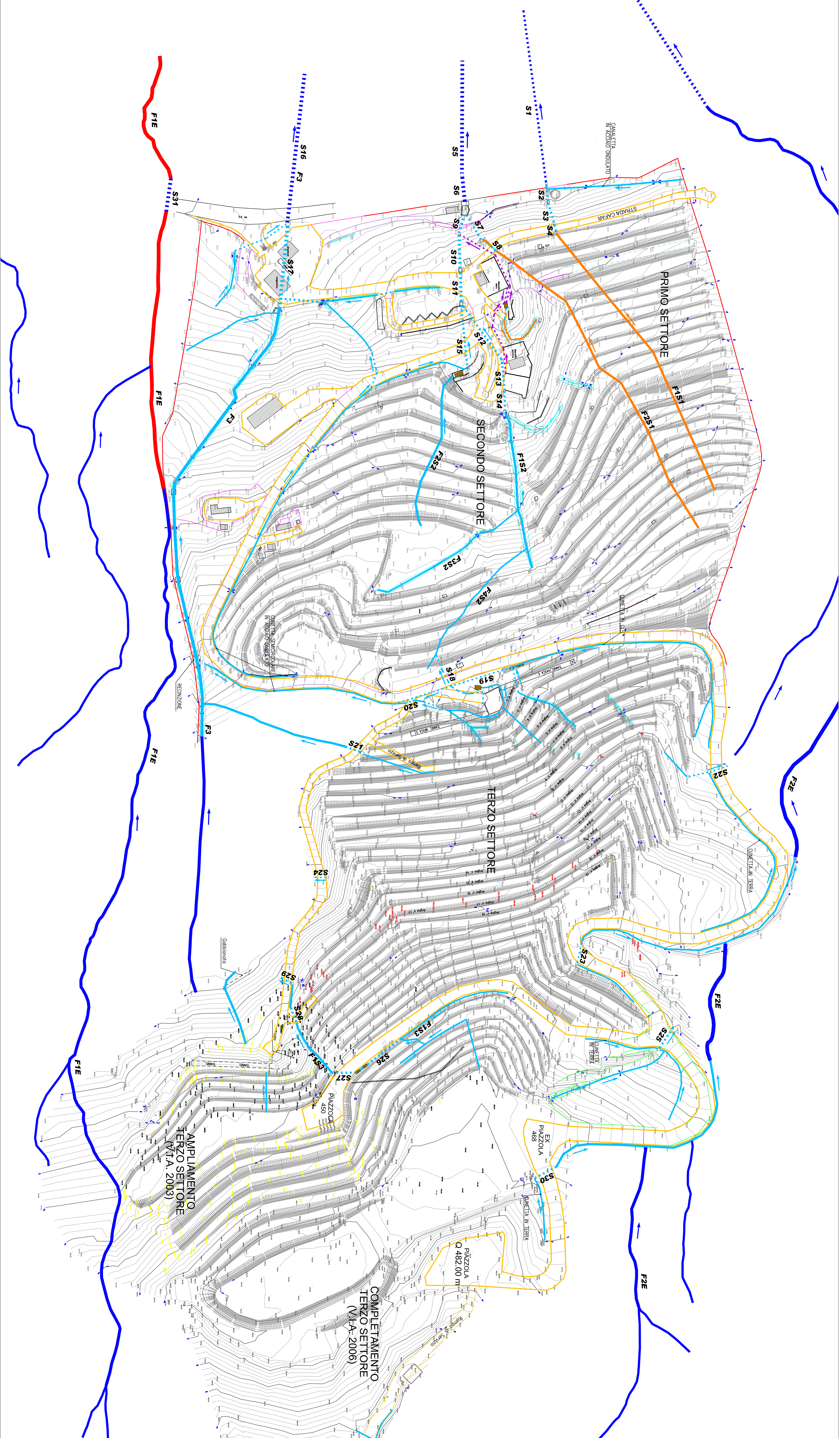
Tavole descriventi il reticolo idrografico di scolo delle acque meteoriche

- *Tav.3:rilievo del reticolo idrografico – stato di fatto al set 2007*

- LEGENDA:
- RETICOLO IDROGRAFICO INTERNO
 - SOTTOATTRAVERSAMENTI INTERNI
 - TRATTI DI RETICOLO INTERNO SISTEMATI DA CO.SE.A. CONSORZIO (ULTIMAZIONE LAVORI: FEBBRAIO 2007)
 - RETICOLO IDROGRAFICO NATURALE ESTERNO
 - SOTTOATTRAVERSAMENTI ESTERNI
 - TRATTI DI RETICOLO ESTERNO SISTEMATI DA CO.SE.A. CONSORZIO (ULTIMAZIONE LAVORI: NOVEMBRE 2005)
 - TUBAZIONI DI DRENAGGIO PIAZZALI
 - VASCHE O POZZETTI DI DECANTAZIONE
 - VIABILITA' INTERNA

TABELLA SOTTOATTRAVERSAMENTI							
CODICE	DIAMETRO (mm)	LUNGHEZZA (m)	MATERIALE	CODICE	DIAMETRO (mm)	LUNGHEZZA (m)	MATERIALE
S1	1000	115	Acciaio ondulato	S17	1000	56	Chiusurizzzo per cavi bitumi
S2	500	10	Chiusurizzzo	S18	140x6	46	Chiusurizzzo
S3	600	13	Acciaio ondulato	S19	800	81	Chiusurizzzo
S4	500	5	Chiusurizzzo	S20	800	8	PVC
S5	1000	75	Acciaio ondulato	S21	800	11	Chiusurizzzo
S6	1000	17	Chiusurizzzo	S22	500	12	PVC
S7	800	18	Acciaio ondulato	S23	500	6	PVC
S8	800	5	Chiusurizzzo	S24	500	14	PVC
S9	800	12	Chiusurizzzo	S25	300	8	PVC
S10	1000	22	Chiusurizzzo	S26	270	17	per spongo
S11	1000	20	Chiusurizzzo	S27	540	30	per spongo
S12	600	46	Acciaio ondulato	S28	540	16	per spongo
S13	800	19	Acciaio ondulato	S29	600	11	Chiusurizzzo
S14	1000	12	Chiusurizzzo	S30	540	8	per spongo
S15	1000	42	Chiusurizzzo	S31	600	16	Chiusurizzzo
S16	1000	100	Acciaio ondulato	S31	1000	20	Chiusurizzzo

PLANIMETRIA STATO ATTUALE - scala 1:1.000



Redazione:

Settembre 2007

Geol. Luca Monti
Dr. For. Alessandra Pesino
Ing. Lamberto Zanini

OGNAPENNINO
Società di Ingegneria e Architettura
Via S. Maria Maddalena, 10 - 00187 Roma
Tel. 06/4781111 - Fax 06/4781112
www.ognapennino.it

Tavola:

3

Oggetto:

RETICOLO IDRAULICO SUPERFICIALE
PLANIMETRIE STATO DI FATTO

Scala:

1:1000
1:500

ALLEGATO N.6

ATTO NOTORIO DEL COLLAUDATORE

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

**(art. 47, D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445 e succ. mod. apportate
dal D. Lgs. 23 gennaio 2002, n.10)**

Il sottoscritto BARALDI MANUELE, nato a BAGNOLO SAN VITO (MN) il 10 / 10 / 1962 e residente a SAN GIORGIO DI MANTOVA (MN) in via TAGLIAMENTO n.1, di cittadinanza ITALIANA consapevole della responsabilità penale e delle conseguenti sanzioni cui può andare incontro in caso di falsa dichiarazione, ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 e succ. mod. apportate dal D. Lgs. 23 gennaio 2002, n.10

DICHIARA

- di possedere i seguenti titoli: aver conseguito il diploma di laurea in ingegneria chimica presso l'Università degli studi di Bologna il 09/12/1987 e l'abilitazione all'esercizio della libera professione presso la medesima facoltà nella seconda sessione dell'anno 1989; essere iscritto all'ordine professionale della città di residenza dal 6 febbraio 1990 (iscritto all'Ordine degli ingegneri della provincia di Mantova al n. 767);
- di non aver mai ricevuto ammonimenti o sanzioni dal proprio ordine professionale e di non aver mai subito condanne o procedimenti penali per reati contro la pubblica amministrazione o con privati, dovuti all'esercizio della professione di ingegnere;
- di essere stato incaricato dal Consorzio Servizi Ambientali di Castel di Casio (BO) del collaudo funzionale della copertura di vasca 5, della discarica di Cà dei Ladri, alla cui relazione tecnica il presente documento è allegato.

Letto, confermato e sottoscritto

Il dichiarante



San Giorgio di Mantova, li 30 dicembre 2009

ESTREMI DEL DOCUMENTO DI RICONOSCIMENTO ALLEGATO

Documento Carta di Identita' _____ **n.** AK 6461457 _____

rilasciato il 11/04/2005 _____ **da** Comune di San Giorgio _____



Cognome.....BARALDI.....

Nome.....MANUELE.....

nato il.....10/10/1962.....

(atto n.....52.....P.....I.....S.....A.....)

a.....BAGNOLO SAN VITO (MN.....)

Cittadinanza.....ITALIANA.....

Residenza.....SAN GIORGIO DI MANTOVA.....

Via.....TAGLIAMENTO, 1.....

Stato civile.....S.....

Professione.....INGEGNERE.....

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura.....1,82.....

Capelli.....BRIZZOLATI.....

Occhi.....CASTANI.....

Segni particolari.....N.N.....

Firma del titolare.....Manuele Baraldi.....

S. Giorgio di Mantova il 11/04/2005

Impronta del dito indice sinistro.....

IL SINDACO
IL FUNZIONARIO INCARICATO DAL SINDACO
(Federico Mazzoli)