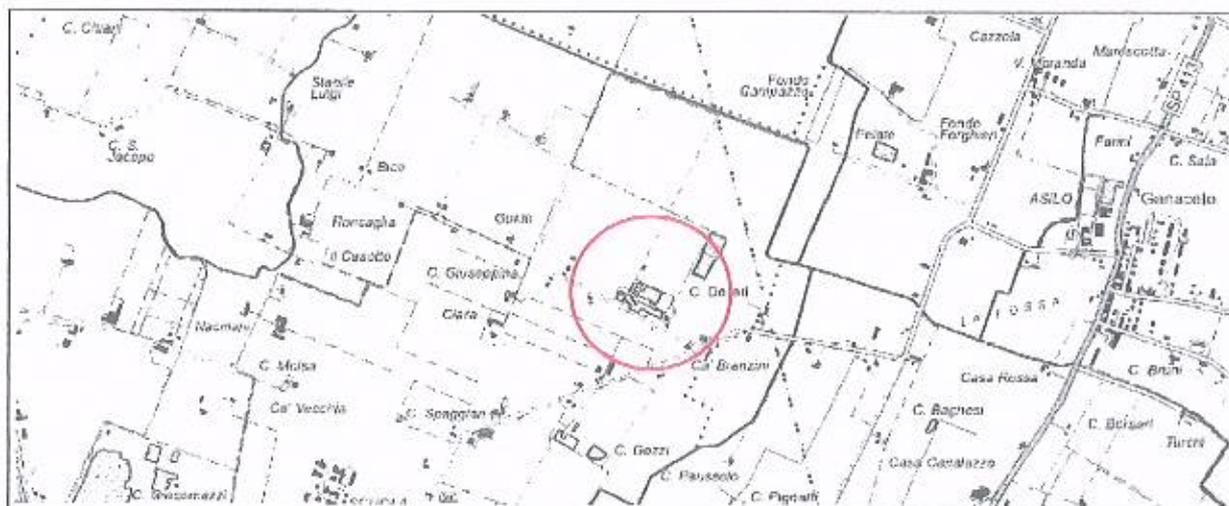


COMUNE DI CAMPOGALLIANO
PROVINCIA DI MODENA

COMMITTENTE: SOCIETA' AGRICOLA CORTICELLA

**VERIFICA DI IDONEITÀ AI REQUISITI TECNICI E DI
SALVAGUARDIA AMBIENTALE INERENTE I
CONTENITORI IN TERRA PER LO STOCCAGGIO DI
LIQUAMI ZOOTECNICI**



DOTT. GEOL. ALESSANDRO MACCAFERRI
V.LE CADUTI IN GUERRA 1- 41121 MODENA
☎ 059-226540



LUGLIO 2019

DOTT. ALESSANDRO MACCAFERRI
- GEOLOGO -

Studio:

V.le Caduti in Guerra 1

41121 Modena

Tel: 059-226540 - Fax: 059-4398943

Cell. 335-7053511 - E-mail: maccafe@tin.it

Modena 16/07/2019

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DI COLLAUDO

OGGETTO: Contenitori in terra per lo stoccaggio di liquami zootecnici

REGIONE: Emilia Romagna

PROVINCIA: Modena

COMUNE: Campogalliano

UBICAZIONE: Via Giglio

COMMITTENTE: Società Agricola Corticella S.r.l.

RIFERIMENTO NORMATIVO: Reg. Reg. 1/2011 e Reg. Reg. N. 3 del 15/12/2017

RELAZIONE REDATTA AD USO: Verifica di conformità alle normative vigenti

PREMESSA

Su incarico della Società Agricola Corticella si è provveduto alla stesura della presente relazione tecnica inerente la verifica di conformità alle vigenti normative dei contenitori utilizzati per lo stoccaggio di liquami zootecnici, ubicati nel centro aziendale di via Giglio, nel comune di Campogalliano (Mo).

La Società Agricola Corticella è una società che gestisce allevamenti zootecnici, nello specifico sia di bovini che di suini; nel centro aziendale di Campogalliano, viene condotto l'allevamento di circa 2.200 suini, per i quali si attua un ciclo d'ingrasso che va dai 40 Kg ai 160 Kg, più circa 400 bovini, tra vitelli e manze.

Nell'azienda in oggetto i liquami prodotti vengono raccolti nei lagoni in terra posti nei pressi degli impianti zootecnici, immediatamente a nord di questi, già oggetto di precedente collaudo in data dicembre 2010.

Lo studio sui contenitori di stoccaggio dei liquami suddetti viene eseguito, dopo il collaudo precedente, allo scopo di verificare i requisiti tecnici ambientali in conformità a quanto richiesto dal Reg. Reg. N. 1/2011, come recentemente aggiornato dal Reg. Reg. N. 3 del 15/12/2017, a proposito dei "Requisiti tecnici e di salvaguardia ambientale dei contenitori dei liquami zootecnici".

A tale proposito il 26/06/2019 è stato effettuato un sopralluogo nell'area d'interesse durante il quale si è preso visione dello stato di fatto dei luoghi e dei manufatti in oggetto, al fine di verificare i requisiti normativi richiesti dello stesso, per il loro utilizzo quale stoccaggio dei liquami zootecnici. Nello specifico durante il sopralluogo si è verificato eventuali modifiche della situazione, dei lagoni in esame, rispetto al collaudo precedente eseguito sempre dallo scrivente in data dicembre 2010, per il quale erano state eseguite delle indagini sui lagoni stessi, al fine di definirne i requisiti tecnici e ambientali.

Infatti per la valutazione delle caratteristiche di tenuta idraulica dei terreni presenti, costituenti il fondo e le pareti dei lagoni in oggetto, si è fatto riferimento alle indagini geognostiche eseguite in occasione del precedente collaudo, le quali, una volta verificato come la situazione non abbia subito modifiche ed alterazioni, si sono ritenute ancora del tutto valide e rappresentative dei terreni presenti e questo anche in relazione alle normative vigenti. Nello specifico si è fatto riferimento alle seguenti indagini:

- n.2 sondaggi con escavatore meccanico spinti sino alla profondità di 3 m dal piano campagna;

- prelievo di n.2 campioni indisturbati, alla profondità di circa 1,5 m, rappresentativi del fondo dei lagoni in oggetto.
- esecuzione di n. 2 prove di laboratorio per la determinazione del coefficiente di permeabilità (K).
- verifiche dirette sulla stabilità delle arginature.

Si sono altresì verificate le caratteristiche geometriche dei lagoni, dimensioni in pianta, dimensioni degli argini e loro forma e pendenza, al fine di accertarne la stabilità, anche in tal caso facendo riferimento alle indagini effettuate in occasione del collaudo precedente.

Tali indagini hanno permesso di verificare i requisiti normativi richiesti dei lagoni, per il loro utilizzo quale contenitori per lo stoccaggio dei liquami zootecnici.

. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il centro aziendale in esame, presso il quale sono collocati i contenitori per lo stoccaggio dei liquami zootecnici, oggetto di collaudo, di proprietà della Società Agricola Corticella, è ubicato nel Comune di Campogalliano, nei pressi della località Saliceto Buzzalino, e più precisamente a nordest del centro abitato, lungo via Giglio n° 6; siamo in una zona appartenente alla media pianura modenese, posta ad una quota di circa 33-34 m s.l.m.

Da un punto di vista cartografico è compresa nella Tavola della C.T.R. in scala 1:25.000 n. 201NE denominata "Carpi" (Allegato 1) e nell'Elemento sempre della C.T.R. in scala 1:5.000, n.201072 denominato "Ganaceto" (Allegato 2).

In allegato 4 si riporta la foto aerea del centro aziendale in esame, presso il quale sono ubicati i lagoni in terra oggetto di collaudo.

. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in studio appartiene alla media pianura modenese, collocandosi da un punto di vista geologico nella parte centro-meridionale del grande bacino subsidente plio-quadernario Padano. In particolare si colloca in quella zona caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali riferibili al fiume Secchia, dal quale dista qualche chilometro a est, litologicamente rappresentati prevalentemente da sequenze monotone di limi e argille, con intercalati strati più grossolani, costituiti da sabbie, sedi di acquiferi modesti sia verticalmente che arealmente. Nell'area in esame risultano presenti superficialmente terreni fini argillosi e

limosi, appartenenti all'unità della Piana Alluvionale, come indicato nella Carta Geologica della RER riportata in allegato 3.

Dal punto di vista litologico si tratta di terreni fini e/o finissimi, argilla e limi con i relativi termini intermedi. Si presentano decisamente più modesti i terreni grossolani, quali le sabbie e le ghiaie che compaiono con percentuale bassissima all'interno degli orizzonti limo-argillosi, o con lenti più consistenti, ma a notevole profondità; nella zona le prime sabbie e ghiaie, si rinvergono a profondità superiori ai 30 m dal piano campagna.

Tali dati risultano confermati anche dalle indagini eseguite; infatti i sondaggi effettuati presso i laghi in esame hanno evidenziato per l'area in studio la presenza di terreni fini, argillosi limosi continui fino a 3 m di profondità dal piano campagna.

Lo spessore dei materiali alluvionali è di diverse centinaia di metri, tendente ad aumentare man mano che si procede verso nord.

Tali terreni, di età compresa tra il Pleistocene medio e superiore e l'Olocene, appoggiano su di un substrato marino, affiorante a Sud verso il margine collinare, costituito da formazioni marine impermeabili di natura argillosa di età plio-pleistocenica media, le quali per motivi strutturali vengono rapidamente ribassate a Nord dell'allineamento Sassuolo-Maranello-Vignola e ricoperte appunto dalle alluvioni della conoide fluviale.

Le caratteristiche litologiche e granulometriche dei terreni superficiali sono da ricollegarsi all'evoluzione paleoidrografica dei corsi d'acqua appenninici principali, di cui il fiume Secchia in particolare. I tipi litologici principali, argille e limi, affiorano secondo fasce allungate in direzione NNE-SSO, segnatamente in linea con la direzione di scorrimento dei corsi d'acqua principali. Morfologicamente l'area d'intervento si presenta pianeggiante e interessata solo localmente, a larga scala, da dossi e avvallamenti, che testimoniano le antiche divagazioni dei corsi d'acqua; l'andamento è quasi perfettamente pianeggiante con pendenze molto basse verso N-NE, nell'ordine del 1-2 per mille con quote medie di 33-34 metri s.l.m.

L'area risulta completamente caratterizzata dall'intervento antropico, che attualmente si qualifica ad unico agente morfogenetico; si precisa come l'intervento si inserisca in una zona agricola per la quale non si ravvisano problematiche particolari.

Da un punto di vista idrogeologico nella zona è presente una falda freatica superficiale, contenuta nei livelli granulometricamente più grossolani, la cui profondità mediamente si attesta, dai dati bibliografici consultati, tra i 2-4 m dal piano campagna.

Nello specifico dell'area in esame durante l'esecuzione dei sondaggi, spinti sino ai 3 m di profondità non si è ritrovata acqua nel foro.

Nell'area in esame il drenaggio superficiale è assicurato dalla rete di fossi, che scorrono con andamento prevalente sudovest-nordest; si rilevano complessivamente buone condizioni di deflusso delle acque superficiali. Nello specifico della zona d'intervento non si sono riscontrati problemi di ristagno idrico delle acque di precipitazione.

In relazione alle quote altimetriche dell'area con quelle idrometriche del fiume Secchia, la zona sarebbe da ritenere, in prima analisi, esondabile; si ritiene però tale evento molto improbabile sia per i lavori di sistemazione e potenziamento degli argini effettuati negli ultimi anni, sia per la presenza a monte, in località Marzaglia, delle casse di espansione sul fiume stesso. Anche in relazione alla idrografia minore si ritiene non vi siano problemi di esondabilità e/o allagamenti interessanti l'area in oggetto.

. DESCRIZIONE DEI LAGONI

I lagoni per lo stoccaggio di liquami suini in oggetto, sono rappresentati da quattro vasche in terra, di cui tre circa uguali di dimensioni minori, e la quarta più grande, poste a nord-est degli impianti zootecnici, immediatamente a ridosso di questi (Allegato 4).

I lagoni risultano articolati in più comparti al fine di garantire un'adeguata maturazione e stabilizzazione del liquame prima della distribuzione sul suolo.

Complessivamente i lagoni presentano forma circa rettangolare, allungata in senso sud-nord, con dimensioni massime in pianta, compresi gli argini, pari a circa 180 x 70 m, occupando una superficie complessiva di proprietà dell'azienda agricola di circa 12.600 m².

Il fondo dei lagoni in oggetto è posto a circa -1,20 m dal piano campagna, come risulta anche dalle indagini eseguite in occasione dei precedenti collaudi e come accertato anche dallo scrivente all'atto del sopralluogo.

Il coronamento degli argini, che hanno una larghezza media complessiva di circa 4 m, è posto ad una quota media di circa +1.60 m dal p.d.c. circostante.

Gli argini dei lagoni in oggetto sono stati costruiti, secondo quanto riferito dalla proprietà, con il materiale proveniente dallo scavo, previo scoticamento di 25 cm, del terreno di imposta degli stessi, per strati successivi dello spessore di 30 cm, singolarmente rullati e compattati in modo da formare un unico corpo omogeneo.

Si tenga presente, a tale proposito, che i lagoni in terra, oggetto di collaudo, sono esistenti oramai da più di 20 anni.

Lungo tutto il perimetro dei lagoni è presente un fosso di guardia, avente profondità minima di circa 40-50 cm ed isolato idraulicamente dalla normale rete scolante.

Sulla sommità dell'argine dei lagoni, sul lato interno verso le vasche, risulta inoltre presente la recinzione perimetrale, costituita da rete metallica di altezza pari mediamente a circa 1.6 m, collegata da pali in ferro zincato.

. METODOLOGIA ADOTTATA

Considerando le disposizioni di cui al Regolamento Regionale 1/2011 come successivamente sostituito da quello N. 3 del 15/12/2017, che definiscono i requisiti tecnici e di salvaguardia ambientale ai quali debbono conformarsi i contenitori di liquami zootecnici esistenti, per la verifica di idoneità, si è adottata la seguente metodologia d'indagine:

- Inquadramento geologico e idrogeologico dell'area sulla quale si collocano i lagoni in esame.
- Analisi delle caratteristiche litologiche e stratigrafiche dei terreni su cui insistono i lagoni esistente mediante l'esecuzione di sondaggi con escavatore meccanico in prossimità del manufatto in esame.
- Individuazione di eventuali livelli acquiferi superficiali ed esame della situazione di falda.
- Prelievo di campioni indisturbati mediante apposita fustella per l'esecuzione in laboratorio delle prove di permeabilità con permeometro a carico variabile, al fine di determinare il coefficiente di permeabilità "K" dei terreni del fondo del lagone.
- Analisi e verifiche dirette in corrispondenza delle arginature della stabilità delle stesse e del loro grado di compattazione.
- Interpretazione dati geognostici e considerazioni sulla tenuta idraulica del fondo e delle pareti dei lagoni in oggetto.
- Eventuali indicazioni, qualora necessarie, relative alle modalità di adeguamento dei lagoni in oggetto ai requisiti tecnici e di salvaguardia ambientale richiesti dalle vigenti normative.

. VERIFICA DELLA TENUTA IDRAULICA

In data 24/05/2017 si è proceduto ad effettuare un sopralluogo sull'area in esame, al fine di prendere visione dello stato del manufatto oggetto del presente collaudo, e contestualmente verificare la situazione al contorno.

Riguardo i lagoni in oggetto, per la valutazione della tenuta idraulica dei terreni costituenti il fondo e le pareti delle vasche in esame, si è fatto riferimento alle analisi e prove eseguite in occasione del precedente collaudo, verificando che la situazione dei terreni stessi non abbia subito alterazioni o rimaneggiamenti, tali da comportare modifiche allo stato di fatto dei luoghi, e quindi potendo ritenere ancora validi e attuali tali valori delle caratteristiche di permeabilità. L'indagine geognostica per la raccolta dei dati necessari alla verifica della tenuta idraulica dei lagoni in oggetto si è sviluppata attraverso l'esecuzione di due sondaggi con escavatore meccanico, ubicati immediatamente all'esterno delle arginature (All. 4), che hanno permesso la ricostruzione stratigrafica del primo sottosuolo.

Durante l'esecuzione dei sondaggi si è proceduto al prelievo di due campioni, alla profondità di circa 1,5 m e quindi rappresentativi dei terreni costituenti il fondo dei lagoni, che si pone a circa -1,2 m dal p.c., e quindi rappresentativi del terreno costituente la base impermeabile.

Tale metodologia è stata adottata in quanto nel periodo delle indagini i lagoni risultavano parzialmente occupati dai liquami e che risultava per l'azienda difficoltoso provvedere al loro svuotamento completo per il prelievo di campioni direttamente sul fondo dei lagoni stessi.

Ciò risulta inoltre preferibile per non creare all'interno del fondo dei lagoni soluzioni di discontinuità nel terreno, compromettendone la compattazione raggiunta e formando possibili punti preferenziali di infiltrazione.

I sondaggi eseguiti, la cui stratigrafia è riportata in allegato 5, hanno evidenziato, la presenza di uno strato di argille limose di colore grigio nocciola, fino alla profondità di circa 1,8/2 m, per poi rilevare fino a 3 m profondità di fine sondaggio, dei limi argillosi di colore bruno, confermando grosso modo le indagini effettuate in occasione del collaudo precedente.

Durante l'esecuzione dei sondaggi non si è rilevata nei fori la presenza di acqua, come si può notare anche dalla documentazione fotografica in allegato 7.

Avendo ritrovato terreni uniformi fino a circa 3 m, profondità massima raggiunta dai sondaggi, lo spessore del terreno impermeabile sottostante il fondo del lagone risulta quindi maggiore dei 50 cm stabiliti dalla normativa di riferimento.

Durante l'esecuzione dei due sondaggi, come sopra detto, sono stati prelevati n.2 campioni indisturbati alla quota di -1,5 m e quindi rappresentativi del terreno costituente il fondo lagone. L'ubicazione precisa dei punti di prelievo dei campioni coincide con quella di esecuzione dei sondaggi, riportata in allegato 4.

I campioni prelevati sono poi stati sottoposti ad esame di laboratorio per la determinazione del coefficiente di permeabilità K, mediante permeametro a carico variabile (Allegato 6).

Si sono ottenuti per i campioni in oggetto i seguenti risultati:

Campione n.	Profondità m	Permeabilità K cm/sec
1	-1,50	2.34×10^{-7}
2	-1,50	2.85×10^{-8}

Come si può notare mentre il valore di K, coefficiente di permeabilità, del campione C2 risulta inferiore al valore di 1×10^{-7} cm/sec, valore limite stabilito dal punto 9) della normativa di riferimento, il valore di permeabilità k del campione C1 risulta maggiore; si è quindi fatto riferimento al punto 10) nel quale si stabilisce che qualora il valore di K sia compreso tra 1×10^{-6} e 1×10^{-7} cm/sec, come nel caso in oggetto per il campione C1, il limite del coefficiente di permeabilità possa essere elevato a 1×10^{-6} cm/sec, purché lo spessore del terreno sottostante sia tale da impedire la permeazione per almeno 10 anni.

Sulla base di queste considerazioni si è provveduto alla verifica idraulica del fondo di seguito riportata: la verifica del fondo del lagone è stata anche essa svolta ponendosi in condizioni cautelativa, considerando solo 1 m di terreno impermeabile, malgrado sia stata verificata la presenza di tali terreni con questa permeabilità per spessori anche maggiori.

Il risultato è il seguente:

VERIFICA FILTRAZIONE FONDO LAGONE
Lagone: Società Agricola Corticella
Ubicazione: Via Giglio
Località: Saliceto Buzzalino
Comune: Campogalliano (MO)
Spessore strato impermeabile considerato (Z) = 100 cm
Permeabilità (K) = 2.34×10^{-7} cm/sec
T = Z/K = Tempo di Filtrazione
TEMPO DI FILTRAZIONE = 14 anni > 10 anni

Come si evince dalla verifica si ottiene un tempo di filtrazione maggiore dei 10 anni stabiliti dalla normativa di riferimento (Punto 10), rendendo pertanto idoneo il terreno con quel coefficiente di permeabilità, tale da garantire un'ottima tenuta idraulica dei lagoni in oggetto.

. VERIFICA DELLA STABILITA' DEGLI ARGINI

Durante l'esecuzione delle indagini si è posta particolare attenzione, oltre che alla tenuta idraulica del fondo dei lagoni anche alla stabilità delle arginature, in relazione ai valori di pendenza ed al grado di compattazione raggiunto, al fine di verificare la possibilità di eventuali movimenti franosi con conseguenti infiltrazioni e perdite laterali.

Allo stato attuale gli argini si presentano stabili, inerbiti in modo fitto e continuo, ed in buon stato di conservazione, sintomatico quindi di un buon grado di assestamento.

Durante il sopralluogo è stata analizzata la geometria del manufatto, dalla ricostruzione dei profili geometrici relativi alle arginature si rilevano pendenze modeste comprese tra i 25° e i 30° per il paramento esterno, e tra 25° e i 35° per quello interno, tali da garantire una buona stabilità del manufatto. Si ritiene che il grado di compattazione raggiunto dal terreno costituente gli argini, si tenga presente che sono argini esistenti oramai da quasi vent'anni, sia idoneo a garantire una generale stabilità degli argini stessi, come dimostrato anche nel periodo passato tra il collaudo precedente e quello in oggetto. Durante il sopralluogo effettuato, dall'esame diretto delle condizioni delle arginature, non sono stati rilevati indizi di instabilità o altri elementi che potessero indurre a pensare ad una scarsa compattazione, o a un dissesto potenziale o in atto.

. CONCLUSIONI

Nella presente relazione di collaudo si è proceduto ad una verifica dei requisiti tecnici e di salvaguardia ambientale dei lagoni in terra per lo stoccaggio di liquami bovini ubicati in via Giglio, nel Comune di Campogalliano, di proprietà della Società Agricola Corticella, allo scopo di verificare la conformità dei lagoni stessi alle vigenti normative, con particolare riferimento al R.R. N. 1/2011 e successivo N. 3/2017.

Tutti i dati raccolti attraverso le indagini sopra richiamate sono stati utilizzati al fine di verificare, in particolare modo, la tenuta idraulica dei lagoni in oggetto, nonché la loro stabilità. A tale proposito si è fatto riferimento alla campagna geognostica eseguita in occasione del precedente collaudo, non essendo cambiata la situazione dei lagoni in essere e quindi potendo ritenere ancora del tutto validi i risultati allora ottenuti. Si sono eseguiti n. 2 sondaggi con escavatore meccanico spinti sino alla profondità di 3 m dal piano campagna e prelevati n.2 campioni di terreno indisturbati, alla profondità di circa 1,5 m, rappresentativi del fondo dei lagoni in oggetto, sui quali sono state successivamente eseguite prove di laboratorio per la determinazione del coefficiente di permeabilità (K).

Sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini eseguite si ritengono i lagoni in oggetto conformi alla normativa di riferimento da un punto di vista geologico-tecnico.

Si è infatti verificato come i coefficienti di permeabilità K dello strato argilloso costituente il fondo dei lagoni siano inferiori a quelli minimi fissati dalla normativa vigente, con spessori superiori ai 50 cm minimi richiesti, garantendo tempi di infiltrazione molto maggiori dei 10 anni fissati. Anche per quanto attiene la stabilità dei lagoni in oggetto si sono verificate buone condizioni degli stessi, non rilevando situazioni di dissesto in atto o potenziali.

In considerazione di tutto ciò si conferma quindi, per quanto di competenza, il rispetto delle normative vigenti, ritenendo pertanto che nulla osti al loro utilizzo, quali contenitori di stoccaggio di liquami zootecnici.

Modena 16/07/2019

Il Tecnico

Dott. Geol. Alessandro Maccaferri



ALLEGATI

Allegato 1: Inquadramento geografico

Allegato 2: Ubicazione area in studio

Allegato 3: Carta geologica RER

Allegato 4: Foto aerea con ubicazione sondaggi

Allegato 5: Litostratigrafia sondaggi

Allegato 6: Prove di laboratorio sui campioni prelevati

Allegato 7: Documentazione fotografica

Inquadramento Geografico

C.T.R. scala 1 : 25.000

Estratto Tavola 201NE "Carpi"

 Ubicazione area in oggetto

A
L
L
E
G
A
T
O

1

Ubicazione area in studio

C.T.R. scala 1 : 5.000

Estratto Elemento 201072 "Ganaceto"

 Ubicazione area in oggetto

A
L
L
E
G
A
T
O

2

**Carta geologica di pianura
dell'Emilia Romagna**

Scala 1 : 250.000

 Ubicazione area in oggetto

A
L
L
E
G
A
T
O

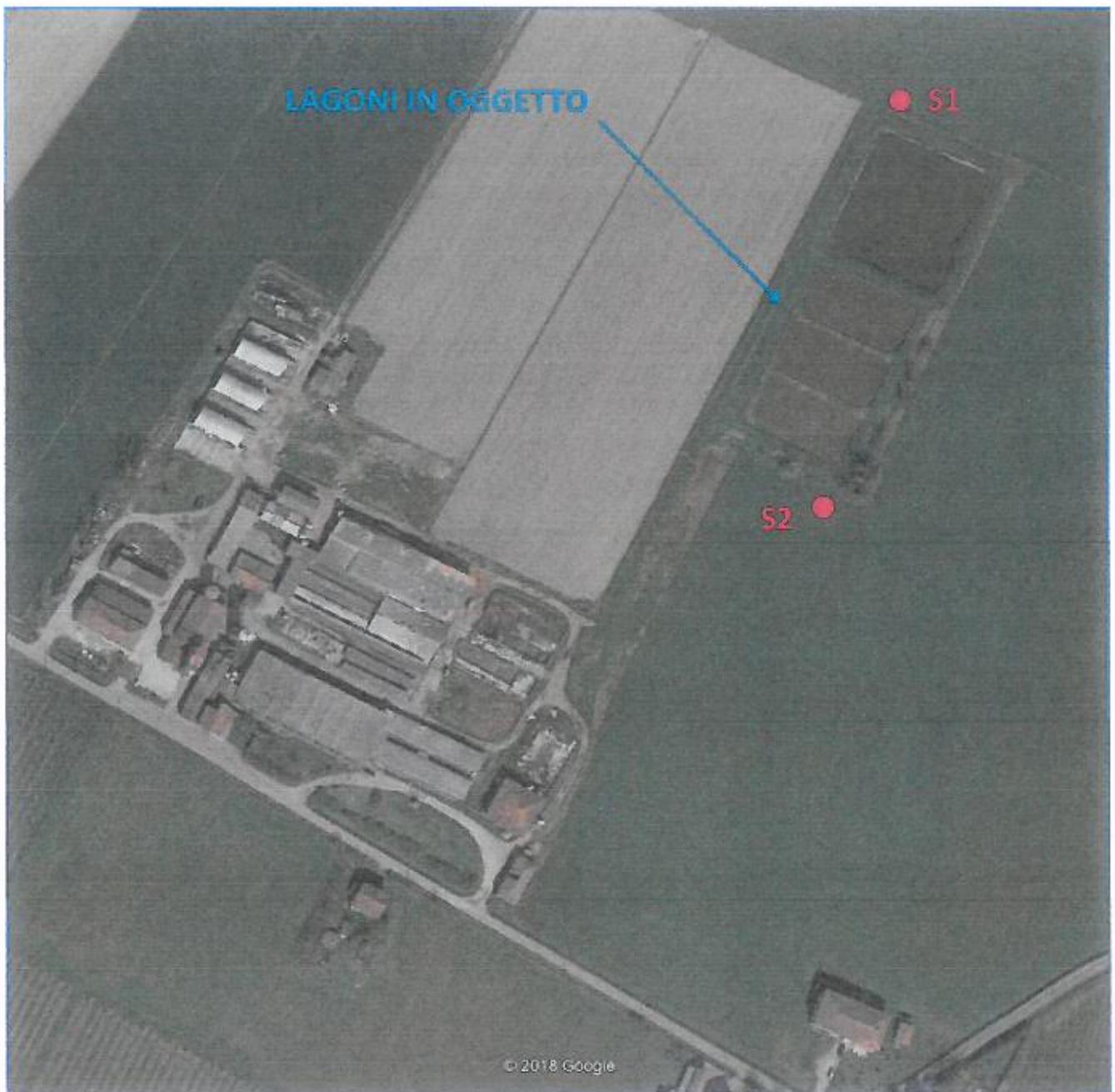
3

**Foto aerea
con ubicazione indagini geognostiche**

● **S1** Sondaggio con escavatore

A
L
L
E
G
A
T
O

4



S1

UBICAZIONE SONDAGGIO CON ESCAVATORE MECCANICO

**Stratigrafia sondaggi con
escavatore meccanico**

A
L
L
E
G
A
T
O

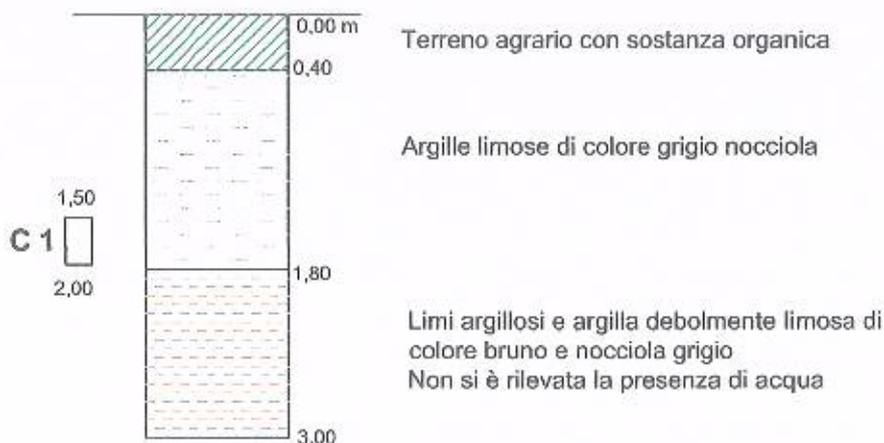
5

Committente: SOCIETA' AGRICOLA
CORTICELLA

Località: CAMPOGALLIANO (MO)

Pozzetto n° PZ 1	Metodo di perforazione: Escavatore	Falda acquifera	99	Prof. da p.c.	Quota Falda
Data: 19/07/2010	Quota inizio: p.c.		19/07/2010	3,00 m	assente

PZ 1



Pozzetto n° PZ 2	Metodo di perforazione: Escavatore	Falda acquifera	99	Prof. da p.c.	Quota Falda
Data: 19/07/2010	Quota inizio: p.c.		19/07/2010	3,00 m	assente

PZ 2



**Prove di laboratorio per
determinazione coefficiente
di permeabilità**

**A
L
L
E
G
A
T
O**

6



C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS

via prati 3/b - ponte ronca (bo) - tel.- 051/846406

Certificato 1715/10 pag. 1 di 1

Data emissione 27/07/2010

COMMITTENTE: MACCAFERRI DOTT. ALESSANDRO
LOCALITÀ: Campogalliano (MO)
CANTIERE: Via Giglio
Data ricevimento campione: 20/07/2010

SONDAGGIO: S1
CAMPIONE: C1
PROFONDITÀ' (m): 1.50/2.00
Data apertura campione: 22/07/2010

APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY ALTRO CONTENITORE
ALTRA FUSTELLA CAMPIONE RIMANEGGIATO

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA PROVA DI COSTIP. MODIF. E.L.L.
MASSA VOLUMICA PROVA DI COSTIP. STANDARD CONTENUTO IN CARBONATI
MASSA VOLUM. DEI GRANULI G.B.R. - I.P.L. SOSTANZE ORGANICHE
LIMITE DI ATTERBERG TRIASSIALE C.D. PERMEABILITÀ
GRANULOMETRIA TAGLIO DIRETTO EQUIVALENTE IN SABBIA
SEDIMENTAZIONE DENSITA' MAX E MIN LOS ANGELES

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
				- 0	
				- 10	
			Limo con argilla debolmente sabbioso di colore grigio verdastro. Presenza di patine di ossidazione di colore giallastro e tracce di sostanze organiche allo stato carbonioso. Campione umido, media plasticità.	- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	



NOTA:

Commessa:
105-10

Verbale di accettazione:
1135-10

Lo Sperimentatore:
Dott. D. DEL NEGRO

Il Direttore del Laboratorio:
Dott. B. TRANQUILLO



COMMITTENTE: Maccaferri Dott. Alessandro

LOCALITA': Campogalliano (MO)

CANTIERE: Via Giglio

Data ricevimento campione: 20/07/2010

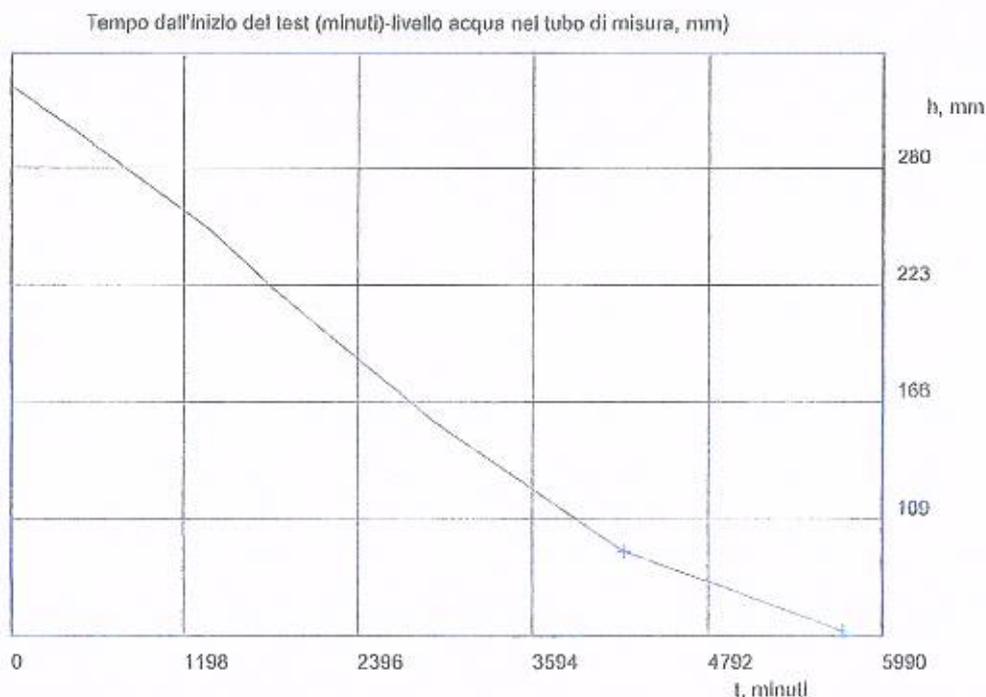
SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA', m: 1.50/2.00

Data esecuzione prove: 22-27/07/2010

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE (PDP n. 9)



DIMENSIONI DEL CAMPIONE

Diametro, mm= 71.40

Altezza, mm= 20.00

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

CONTENUTO IN ACQUA, %= -

Massa volumica, Mg/m³= -

h1, mm= 320.00

h2, mm= 298.00

t, minuti= 435.00

k= 1.07E-07 cm/sec

h1, mm= 298.00

h2, mm= 250.00

t, minuti= 940.00

k= 1.22E-07 cm/sec

h1, mm= 250.00

h2, mm= 220.00

t, minuti= 460.00

k= 1.82E-07 cm/sec

h1, mm= 220.00

h2, mm= 157.00

t, minuti= 1072.00

k= 2.06E-07 cm/sec

h1, mm= 157.00

h2, mm= 94.00

t, minuti= 1299.00

k= 2.58E-07 cm/sec

h1, mm= 94.00

h2, mm= 80.00

t, minuti= 540.00

k= 1.95E-07 cm/sec

h1, mm= 80.00

h2, mm= 55.00

t, minuti= 980.00

k= 2.55E-07 cm/sec

Valore della permeabilità nel tratto:

h1, mm= 93.48

h2, mm= 54.67

t, minuti= 1502.63

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k= 2.34E-07 cm/sec

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k(20°)= 2.34E-07 cm/sec



NOTA:

Commessa:
105-10

Verbale di accettazione:
1135-10

Lo sperimentatore
Dott. D. DEL NEGRO

Il Direttore del laboratorio
Dott. B. TRANQUILLO



C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS

via prati 3/b - ponte ronca (bo) - tel.- 051/846406

Certificato 1717/10 pag. 1 di 1

Data emissione 27/07/2010

COMMITTENTE: MACCAFERRI DOTT. ALESSANDRO
LOCALITÀ: Campogalliano (MO)
CANTIERE: Via Giglio
Data ricevimento campione: 20/07/2010

SONDAGGIO: S2
CAMPIONE: C2
PROFONDITÀ' (m): 1.50/2.00
Data apertura campione: 22/07/2010

APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA PROVA DI COSTIP. MODIF. E.L.L.

MASSA VOLUMICA PROVA DI COSTIP. STANDARD CONTENUTO IN CARBONATI

MASSA VOLUM. DEI GRANULI C.B.R. - I.P.I. SOSTANZE ORGANICHE

LIMITE DI ATTERBERG TRIASSIALE C.D. PERMEABILITÀ

GRANULOMETRIA TAGLIO DIRETTO EQUIVALENTE IN SABBIA

SEDIMENTAZIONE DENSITA' MAX E MIN LOS ANGELES

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
				- 0	
				- 10	
			Limo con argilla di colore grigio verdastro. Presenza di patine di ossidazione di colore giallastro e tracce di sostanze organiche allo stato carbonioso.	- 20	
			Campione umido, media plasticità.	- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	



NOTA:
Commessa:
105-10

Verbale di accettazione:
1136-10

Lo Sperimentatore:
Dott. D. DEL NEGRO

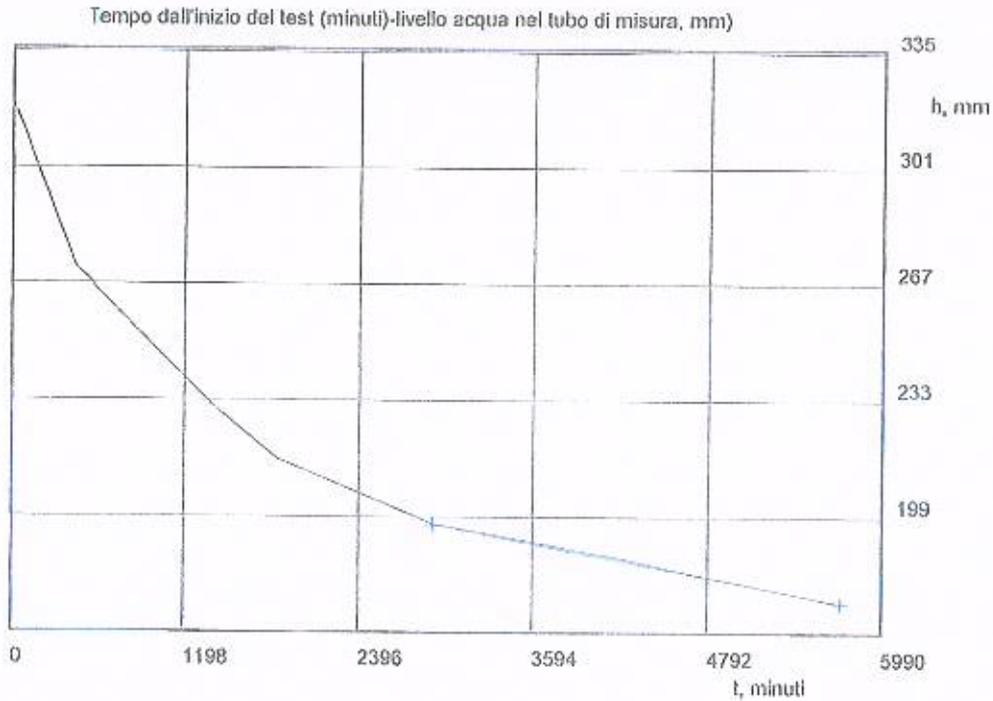
Il Direttore del Laboratorio:
Dott. B. TRANQUILLO



COMMITTENTE: Maccaferri Dott. Alessandro
LOCALITA': Campogalliano (MO)
CANTIERE: Via Giglio
Data ricevimento campione: 20/07/2010

SONDAGGIO: S2
CAMPIONE: C2
PROFONDITA', m: 1.50/2.00
Data esecuzione prove: 22-27/07/2010

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE (PDP n. 9)



DIMENSIONI DEL CAMPIONE

Diametro, mm= 71.40

Altezza, mm= 20.00

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

CONTENUTO IN ACQUA, %= -

Massa volumica, Mg/m³= -

h1, mm= 320.00	h2, mm= 272.00
h1, mm= 272.00	h2, mm= 232.00
h1, mm= 232.00	h2, mm= 216.00
h1, mm= 216.00	h2, mm= 197.00
h1, mm= 197.00	h2, mm= 187.00
h1, mm= 187.00	h2, mm= 182.00
h1, mm= 182.00	h2, mm= 174.00

t, minuti= 435.00

k= 2.44E-07 cm/sec

t, minuti= 940.00

k= 1.11E-07 cm/sec

t, minuti= 460.00

k= 1.02E-07 cm/sec

t, minuti= 1072.00

k= 5.62E-08 cm/sec

t, minuti= 1299.00

k= 2.62E-08 cm/sec

t, minuti= 540.00

k= 3.28E-08 cm/sec

t, minuti= 960.00

k= 3.06E-08 cm/sec

Valore della permeabilità nel tratto:

h1, mm= 196.67 h2, mm= 174.05

t, minuti= 2800.36

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k= 2.85E-08 cm/sec

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k(20°)= 2.85E-08 cm/sec

NOTA:

Commessa:
105-10

Verbale di accettazione:
1136-10

Lo sperimentatore
Dott. D. DEL NEGRO

Il Direttore del laboratorio
Dott. E. TRANQUILLO



**Documentazione
fotografica lagoni
in oggetto**

**A
L
L
E
G
A
T
O**

7



Foto 1: Trincea sondaggio S1



Foto 2: Cumulo sondaggio S1



Foto 1: Trincea sondaggio S2



Foto 2: Cumulo sondaggio S2



Foto 5: Vista dei lagoni da nordest



Foto 6: Vista dei lagoni da nord



Foto 7: Vista dei lagoni da sudest



Foto 8: Vista dei lagoni da est



Foto 8: Vista dei lagoni da est



Foto 9: Vista dei lagoni da sudovest