

# COMUNE DI NOVELLARA

Provincia di Reggio Emilia

**Collaudo e verifica geologico-idrogeologica per l'accertamento dei requisiti tecnici e di salvaguardia ambientale di un lagone per stoccaggio liquami suinicoli sito in Strada Casaletto n. 4 a San Giovanni di Novellara**

## RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

Committente: **SOC. AGR. BELTRAMI S.S.**  
Strada Casaletto, 4 – 42017 Novellara (RE)

Il Geologo incaricato: **Dott. Geol. Alfredo Speroni**  
Ordine dei Geologi della Regione Emilia Romagna n° 549  
Via Prato Bovino, 73/A – 42024 Castelnuovo di Sotto (RE)  
Tel. e Fax: 0522 688313; Cell. 338 1204504  
e-mail: [alfredosperoni61@gmail.com](mailto:alfredosperoni61@gmail.com)  
[alfredosperoni@alice.it](mailto:alfredosperoni@alice.it)  
PEC: [alfredosperoni@pec.epap.it](mailto:alfredosperoni@pec.epap.it)  
Cod. Fisc: SPRLRD61D03C218K – P.IVA: 01407840352



Castelnuovo di Sotto, Ottobre 2024

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>3. CARATTERI IDROGRAFICI .....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>4. ANALISI LITOLOGICA DI DETTAGLIO DELL'AREA .....</b>	<b>- 9 -</b>
<b>5. IDROGEOLOGIA E PERMEABILITÀ DEI TERRENI .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>6. VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA NATURALE .....</b>	<b>- 13 -</b>
<b>7. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL LAGONE E STATO DI FATTO .....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>8. CONSIDERAZIONI E PRESCRIZIONI FINALI .....</b>	<b>- 16 -</b>

## 1. PREMESSA

Il presente studio geologico-idrogeologico è stato svolto su incarico della *SOC. AGR. BELTRAMI S.S.*, sita in Strada Casaletto n. 4 a San Giovanni di Novellara e con sede legale in Viale Italia n. 19 a Mantova, ed in accordo con lo Studio Tecnico Bergianti di Puianello di Quattro Castella, allo scopo di verificare ed accertare l' idoneità sotto il profilo geologico-litologico, idrogeologico e tecnico di un lagone per stoccaggio di reflui zootecnici in ordine al suo collaudo decennale. Il lagone è composto da 3 vasche in terra ed è a servizio dell' allevamento suinicolo posto all' interno della stessa area aziendale a San Giovanni di Novellara (v. Tav. 1 e Tav. 2).

Lo studio è volto a determinare la conformità o meno dell' impianto di stoccaggio alle vigenti disposizioni di legge. In particolare si fa riferimento a:

- *D.lgs. 3 aprile 2006 n.152 e suc.mod.*;
- *D.G.R. n. 1494 del 24/10/2011*;
- *Regolamento Regionale dell' Emilia Romagna 04/01/2016 N.1.*

Qualora si evidenziasse la non conformità, o una parziale non conformità, dell' opera in oggetto rispetto alle normative vigenti verranno definiti gli interventi ritenuti necessari per l' adeguamento dell' impianto.

Catastalmente il lagone rientra nel Mappale n.194 del Foglio Catastale n.46 del Comune di Novellara, mentre rispetto alla Carta Tecnica Regionale dell' Emilia Romagna esso è compreso nell' Elemento (scala 1:5.000) n. 183134.

Lo studio ha comportato, preliminarmente, una ricerca bibliografica dei dati geolitologici, geomorfologici ed idrogeologici disponibili al fine di acquisire le informazioni a carattere generale sull' area in studio e sulle aree al contorno; inoltre sono stati condotti rilievi e verifiche in situ per verificare lo stato di fatto dell' impianto di stoccaggio. In merito a questo si fa presente che nell' Ottobre 2014 venne già redatta una Relazione Geologico-tecnica da parte del collega Dr. Geol. Andrea Agnoletto di Reggio Emilia per il precedente collaudo decennale del lagone in oggetto.

L' impianto di stoccaggio è stato realizzato in tempi successivi tra gli anni '80 e '90 del secolo scorso e consta di tre vasche in terra, in minima parte interrate ed in maggior parte sopra il piano campagna, delimitate da argini perimetrali e da setti arginali di separazione interni.

Per la caratterizzazione litologica e litostratigrafica dei terreni in posto sono stati presi a riferimento 2 sondaggi, spinti a -2.50 m e -3.00 m dal p.c., effettuati con escavatore meccanico dal collega Dr. Geol. Andrea Agnoletto in occasione del precedente studio per il collaudo del 2014. Inoltre sono state prese a riferimento anche alcune prove penetrometriche, spinte a profondità diverse tra -10 m e -30 m dal p.c., effettuate in prossimità ed al contorno del lagone in occasione di diversi studi geologico-tecnici e sismici condotti dallo scrivente per interventi edificatori della stessa azienda agricola.

Per quanto riguarda poi la determinazione del grado di permeabilità dei terreni sono stati presi a riferimento i dati derivanti dalle analisi di laboratorio condotte su due campioni di terra prelevati sempre dal collega Dr. Geol. A. Agnoletto durante l' esecuzione dei suddetti sondaggi effettuati nel 2014.

Dalle verifiche svolte attualmente in loco è emerso che il lagone non ha subito modifiche né volumetriche, né altimetriche rispetto alla situazione riscontrata nel precedente collaudo, pertanto non si è ritenuto necessario procedere all'esecuzione di ulteriori indagini geognostiche al contorno ed all'interno dell'impianto.

Le ubicazioni di tutte le prove sopracitate figurano nella planimetria di Tav. 4, mentre le relative stratigrafie dei sondaggi, le prove penetrometriche ed i reports delle analisi di laboratorio sono riportati nei rispettivi allegati in coda alla presenta relazione.

Relativamente alla tutela paesistica, con riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) approvato dalla Provincia di Reggio Emilia con Del. n. 124 del 17/06/2010 e succ. varianti, l'area presa in esame non è gravata da vincoli di tipo paesaggistico.

Per quanto attiene all'uso reale del suolo l'area al contorno del sito aziendale si caratterizza come area agricola, con utilizzo a prevalenti colture rotazionali e seminativo semplice.

A corredo della presente relazione sono stati prodotti i seguenti elaborati cartografici:

- **Tav.1 – Corografia** - scala 1:100.000
- **Tav.2 – Inquadramento territoriale** - scala 1:10.000 (da Google Earth)
- **Tav.3 – Carta Litomorfologica** - scala 1:5.000
- **Tav.4 – Planimetria generale dell'area** - scala 1:1.000.

Inoltre sono stati riportati i seguenti allegati:

- **Allegato 1 – Stratigrafie sondaggi relativi ad un precedente studio**
- **Allegato 2 – Prove penetrometriche relative a precedenti studi**
- **Allegato 3 – Analisi di laboratorio relative ad un precedente studio**
- **Allegato 4 – Documentazione fotografica**

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La pianura emiliano-romagnola è il risultato del riempimento del Bacino Perisuturale Padano, vasta depressione delimitata a cintura dai rilievi appenninici ed alpini, avvenuto attraverso un potente accumulo di depositi marini ed alluvionali di età pliocenica e quaternaria.

L'attuale strutturazione del bacino trae origine dalle spinte deformative che, a partire dal Miocene superiore, hanno coinvolto l'Appennino Settentrionale e l'antistante substrato padano, provocandone la deformazione secondo un modello generale a falde sovrapposte ed embrici NE vergenti (PIERI & GROPPi, 1982).

Il riempimento del bacino è costituito da una successione di depositi a carattere regressivo, con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali. Questo riempimento del bacino non è avvenuto in maniera progressiva e

continua, ma è il risultato di eventi tettonico-sedimentari “parossistici”, separati nel tempo da periodi di marcata subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive.

L’interpretazione dei profili sismici eseguiti nel corso degli anni dall’AGIP (Di Dio, 1997) ha permesso di riconoscere due direzioni di progradazione: la prima, assiale, est-vergente, connessa al paleodelta del Po; la seconda, trasversale, nord-vergente, originata dai sistemi deltizi ad alimentazione appenninica.

Sulla base dei moderni concetti di stratigrafia sequenziale, ossia del metodo stratigrafico che utilizza le discontinuità e le superfici di continuità ad esse correlabili per suddividere la successione sedimentaria in sequenze deposizionali, nell’ambito dei depositi quaternari del margine appenninico padano e dell’antistante pianura sono state riconosciute due sequenze principali, in risposta ad altrettanti eventi tettonici di sollevamento regionale, così denominate:

- **SUPERSINTEMA DEL QUATERNARIO MARINO** (affiorante nella fascia collinare)
- **SUPERSINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO**

L’organizzazione verticale delle facies di questi sistemi deposizionali è costituita dall’alternanza ciclica di corpi sedimentari a granulometria fine, con corpi sedimentari a granulometria prevalentemente grossolana, indotta dalle disattivazioni e dalle successive riattivazioni dei sistemi deposizionali.

All’interno delle sequenze deposizionali principali (Supersintemi) sono state distinte sequenze di rango inferiore, denominate **Sintemi**, delimitate da superfici di discontinuità indotte da eventi tettonici minori a carattere locale e/o da oscillazioni climatico-eustatiche; a loro volta i **Sintemi** vengono suddivisi in unità minori (**Subsintemi e Unità**).

In particolare il settore di territorio in studio ricade nella fascia della media pianura emiliana, costituita da una successione di sedimenti quaternari continentali riferibili alla deposizione operata nel tempo dai corsi d’acqua appenninici (*Supersintema Emiliano-Romagnolo*), che hanno dato origine ad ampie conoidi con apici nella fascia pedecollinare e che si aprono a ventaglio in direzione della pianura.

Con riferimento alla terminologia della “*Carta Geologica della Regione Emilia-Romagna – Progetto CARG*”, elaborata secondo i concetti di stratigrafia sequenziale, i depositi affioranti nell’areale in studio sono riferibili al *Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES)* (depositi della Pianura Padana di età 0.45 M.a. - Presente), la cui base è posta in questo settore di pianura a profondità comprese fra -200 e -250 m rispetto al livello del mare. Di tale unità nell’area di interesse affiorano due sottounità che vengono così definite:

- **Subsintema di Ravenna (AES8) (Pleistocene sup. - Olocene)**: limi sabbiosi e limi argillosi negli apparati dei torrenti minori o ghiaie in lenti entro limi, subordinate ghiaie e ghiaie sabbiose in quelli dei torrenti e fiumi principali. A tetto suoli a basso grado di alterazione con fronte di alterazione potente fino a 150 cm e parziale decarbonatazione; orizzonti superficiali di colore giallo-bruno. Nell’alta pianura su AES7b. Potenza fino ad oltre 20 m.
- **Subsintema di Ravenna – Unità di Modena (AES8a) (Olocene)**: depositi ghiaiosi e fini. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo e grigio-giallastro. Corrisponde al primo ordine dei terrazzi nelle zone intravallive. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C.. Potenza massima di alcuni metri (<10 m).

Nello specifico l'area in studio si colloca su terreni attribuibili al **Subsistema di Ravenna (AES8)**, che sono caratterizzati da una stratificazione di tipo cuneiforme e la cui granulometria è in stretto rapporto con l'energia delle correnti fluviali che li hanno originati: i sedimenti più grossolani sono il risultato di una deposizione avvenuta in ambiente di canale fluviale, mentre quelli fini di una sedimentazione per trascinamento avvenuta in zone distali dall'alveo attivo.

Detta unità viene definita in generale nel seguente modo:

*“Unità costituita da ghiaie sabbiose, sabbie e limi ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua, in contesti di conoide alluvionale, canale fluviale e piana alluvionale intravalliva; da limi, limi sabbiosi e limi argillosi, in contesti di piana inondabile; da alternanze di sabbie, limi ed argille, in contesti di piana deltizia; da sabbie prevalenti passanti ad argille e limi e localmente a sabbie ghiaiose, in contesti di piana litorale. Al tetto l'unità presenta spesso un suolo parzialmente decarbonatato non molto sviluppato di colore giallo-bruno (età: Pleistocene sup. – Olocene)”.*

La conformazione attuale del territorio è il risultato di processi che hanno operato in epoca antecedente all'arginatura e canalizzazione dei corsi d'acqua, nel corso di un mutevole divagare degli stessi indotto da fattori tettonici e climatici. La litologia di superficie, pertanto, è caratterizzata principalmente da depositi fini di origine alluvionale rappresentati in quest'area in prevalenza da terreni argillosi e argilloso-limosi (Tav. 3).

Sotto il profilo geomorfologico l'area in studio si inserisce in un contesto caratterizzato da una morfologia piatta o sub-pianeggiante alla quota, desunta dalla C.T.R. (v. Tav.3), di circa 22.00 m s.l.m., con una debole cadente topografica mediamente pari a circa 0.1% e vergente a larga scala verso NE.

### 3. CARATTERI IDROGRAFICI

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale essa è rappresentata dalla rete irrigua e/o scolante, regimata ed incanalata dalle opere di bonifica agraria, che assicura il drenaggio dell'area.

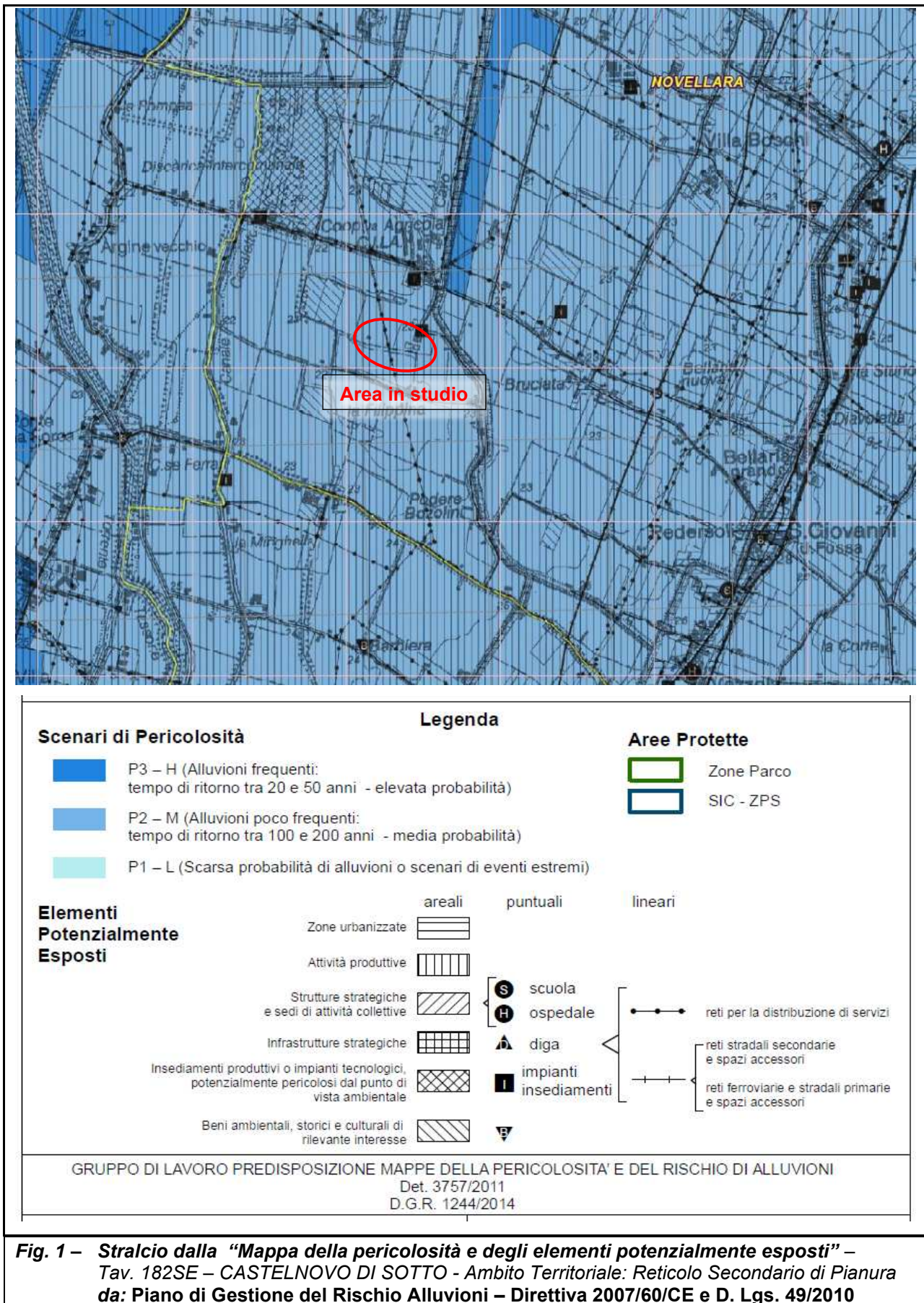
L'attuale configurazione del reticolo idrografico della zona è il risultato degli interventi antropici che nel corso dei secoli hanno rettificato e modificato l'assetto della originale maglia drenante. Tale drenaggio è il risultato delle bonifiche effettuate dal XVI° sec. al XIX° sec.

I successivi interventi di bonifica, a partire dalla fine del XIX° sec., hanno prodotto l'assetto idrografico attuale.

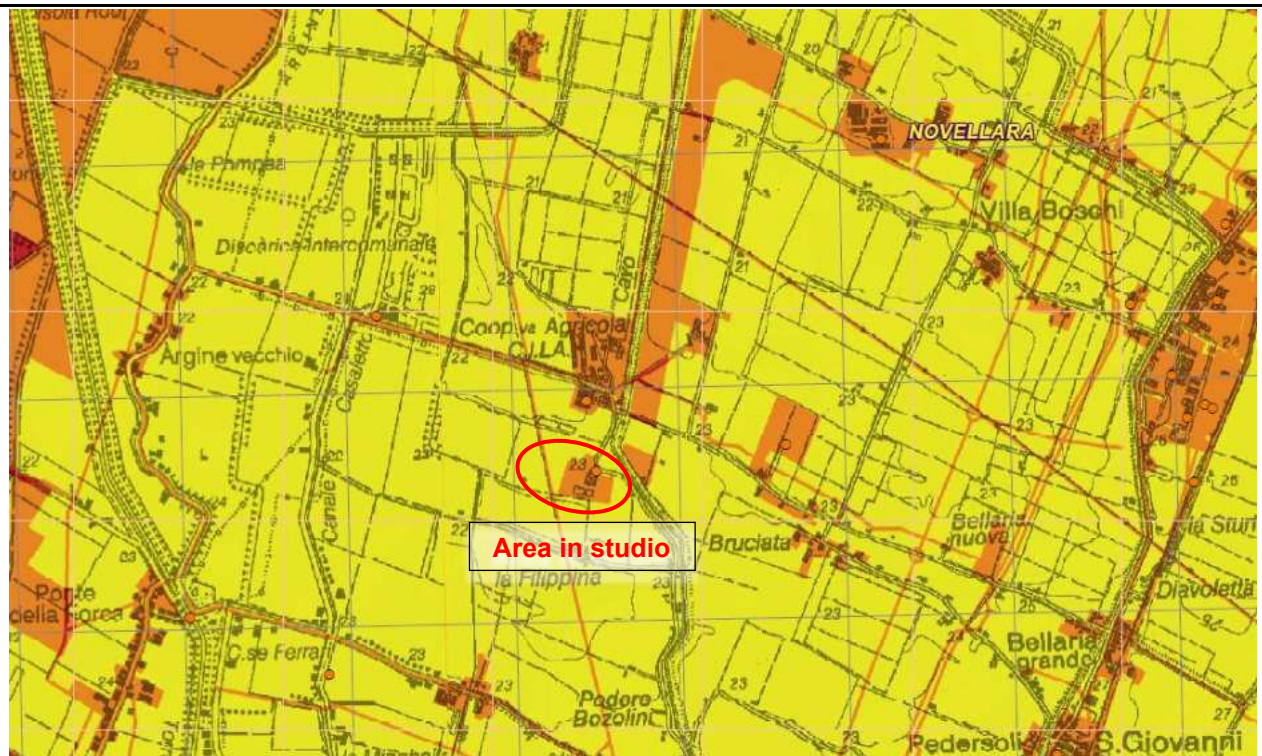
Gli elementi idrografici principali, presenti in prossimità del sito considerato, sono rappresentati dal Cavo Bondeno, che scorre circa 150 m ad est con direzione di deflusso verso nord, ed il Cavo Tassone che scorre circa 2.0 km ad ovest con direzione di deflusso verso NNW.

Per quanto attiene ai corsi d'acqua di ordine superiore, il T. Crostolo dista circa 3.7 Km ad W, mentre il F. Po dista circa 10.8 Km in direzione NW.

Relativamente al rischio di inondabilità ed esondabilità dell'area connesso con gli eventi eccezionali dei torrenti appenninici, in relazione alla D.G.R. dell'Emilia Romagna n.1300/2016 e al P.G.R.A. (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – Direttiva 2007/60/CE e D. Lgs. 49/2010) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, il sito in oggetto, con riferimento all'ambito territoriale del Reticolo Secondario di Pianura, viene definito a media pericolosità P2-M (alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) (ved. Fig.1). Conseguentemente, prendendo in considerazione il danno potenziale determinato dal tipo di insediamenti presenti, ossia il grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità degli elementi esposti, il sito ricade in una Classe di rischio medio R2, per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche (ved. Fig. 2).



**Fig. 1 – Stralcio dalla “Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti” – Tav. 182SE – CASTELNOVO DI SOTTO - Ambito Territoriale: Reticolo Secondario di Pianura da: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – Direttiva 2007/60/CE e D. Lgs. 49/2010**



La cartografia rappresentata consiste nella mappatura del rischio di alluvioni, predisposta in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010. In particolare, l'art. 6 comma 5 del D.Lgs. 49/2010 recita:  
 "Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell'ambito degli scenari di cui al comma 2 e prevedono le 4 classi di rischio di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29 settembre 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 3 del 5 gennaio 1999 [...]".  
 Il D.P.C.M. 29.09.98 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e del D.L. 11.06.98, n. 180", richiamato nel D.Lgs. 49/2010, definisce quattro classi di rischio:  
 • **R4 (rischio molto elevato)**: per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.  
 • **R3 (rischio elevato)**: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;  
 • **R2 (rischio medio)**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;  
 • **R1 (rischio moderato o nullo)**: per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.  
 Ai fini dell'attuazione del D.Lgs. 49/2010, le mappe del rischio sono state elaborate seguendo le indicazioni di cui al documento "Indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/ce relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni", (MATTM, aprile 2013: [http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/varidi/documento\\_definitivo\\_indirizzi\\_operativi\\_direttiva\\_alluvioni\\_gen\\_13.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/varidi/documento_definitivo_indirizzi_operativi_direttiva_alluvioni_gen_13.pdf)) in base ai quali la definizione del concetto di rischio si basa sulla seguente formula:  
 $R = P \times E \times V = P \times D_p$  dove:  
 P (pericolosità): probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;  
 E (elementi esposti): persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;  
 V (vulnerabilità): grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale;  
 D<sub>p</sub> (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto;  
 R (rischio): numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.  
 L'analisi del rischio è stata svolta, pertanto, sovrapponendo, mediante procedure automatizzate su piattaforma GIS – Arcmap, alle mappe della pericolosità di alluvioni la cartografia degli elementi esposti distinti in 4 classi di danno potenziale (da D4 a D1), utilizzando l'algoritmo definito dagli "Indirizzi operativi" del MATTM, in particolare mediante la elaborazione di una matrice generale (Figura 1) che associa le classi di pericolosità P1, P2, P3 alle classi di danno D1, D2, D3 e D4, declinata in funzione della specificità e dell'intensità dei processi attesi (Figura 2, Figura 3 e 4).  
 Pertanto, definiti i 3 livelli di pericolosità (P3, P2, P1) e i 4 di danno potenziale (D4, D3, D2, D1) sono stati stabiliti i quattro livelli di Rischio conseguenti R4, R3, R2 ed R1 e quindi redatte le mappe del rischio.

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R1
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 1 – Matrice del rischio (Indirizzi Operativi MATTM)

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R2
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 2 – Matrice del rischio di tipo A

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R3	R2
D3	R3	R3	R1
D2	R2	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 3 – Matrice del rischio di tipo B

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'	
	P3	P2
D4	R3	R2
D3	R3	R1
D2	R2	R1
D1	R1	R1

Figura 4 – Matrice del rischio di tipo C

Tipologia Matrice	Ambito
Matrice A	Corsi d'acqua naturali principali ITN005 (distretto padano)
Matrice B	Corsi d'acqua naturali principali e secondari UoM ITI021, ITR081, ITI01319 (distretto appennino settentrionale) e reticolo secondario collinare-montano ITN005 (distretto padano)
Matrice B	Aree costiere marine
Matrice C	Reticolo Secondario artificiale di Pianura

**Legenda**

**Aree Protette**  **Zone Parco**  **SIC - ZPS**

**Classi di Rischio**

<b>R1</b> (rischio moderato o nullo)	<span style="color: yellow;">●</span>	<span style="border-bottom: 1px solid yellow; width: 20px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
<b>R2</b> (rischio medio)	<span style="color: orange;">●</span>	<span style="border-bottom: 1px solid orange; width: 20px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: orange; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
<b>R3</b> (rischio elevato)	<span style="color: red;">●</span>	<span style="border-bottom: 1px solid red; width: 20px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
<b>R4</b> (rischio molto elevato)	<span style="color: purple;">●</span>	<span style="border-bottom: 1px solid purple; width: 20px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: purple; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>

puntuali      lineari      areali

**Fig. 2 – Stralcio dalla "Mappa del rischio potenziale" – Tav. 182SE – CASTELNOVO DI SOTTO - Ambito Territoriale: Reticolo Secondario di Pianura da: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – Direttiva 2007/60/CE e D. Lgs. 49/2010**

## 4. ANALISI LITOLOGICA DI DETTAGLIO DELL'AREA

Per la caratterizzazione litostratigrafica dell'area d'imposta del bacino di stoccaggio, come detto in Premessa, sono stati presi a riferimento diversi dati stratigrafici già disponibili relativi a precedenti studi. Si tratta nello specifico di 2 sondaggi effettuati con escavatore meccanico, spinti a -2.50/3.00 m dal p.c. e relativi allo studio effettuato dal collega Dr. Geol. Andrea Agnoletto per il collaudo del 2014, e 6 prove penetrometriche statiche spinte da -10 m a -30 m dal p.c., effettuate in prossimità del lagone in occasione di diversi studi geologico-tecnici e sismici condotti dallo scrivente per interventi edificatori della stessa azienda agricola.

Sulla base di questi dati disponibili la successione litostratigrafica locale può essere pertanto così schematizzata:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| - da p.c. a -0.50/0.60 m:         | suolo agrario.   |
| - Da -0.50/0.60 m a -2.50/3.00 m: | argille e argille limose plastiche, di colore grigio omogeneo, con presenza di rari filamenti carboniosi e rari minuscoli noduli carbonatici biancastri. |
| - Da -2.50/3.00 m a -20.00 m:     | argille e limi prevalenti con locali sottili intercalazioni di limi sabbiosi e/o sabbie limose di spessore decimetrico e a stratificazione lenticolare.  |
| - Da -20.00 m a -22.50 m:         | sabbie e sabbie limose.  |
| - Da -22.50 m a -30.00 m:         | argille e limi prevalenti con locali sottili intercalazioni di limi sabbiosi.  |

Prendendo in considerazione anche alcune stratigrafie più profonde di pozzi presenti nell'area in studio si evince che la successione argilloso-limosa è continua fino a notevoli profondità. È presente infatti un altro strato sabbioso, di modesto spessore, soltanto tra -89 m e -90 m e poi ancora un banco di sabbia, di spessore più rilevante, tra -123 e -128 m.

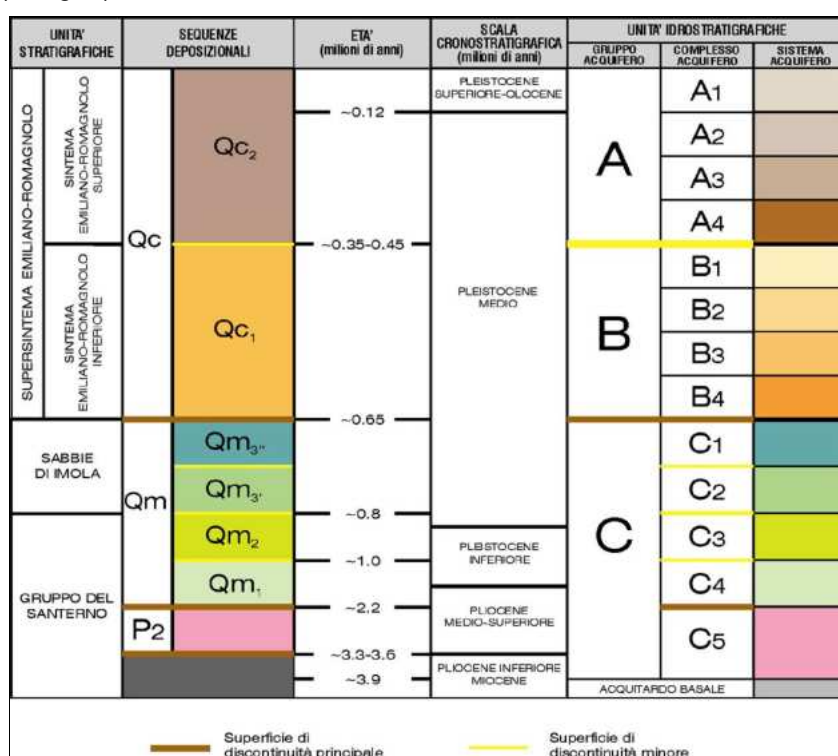
L'area in studio è quindi caratterizzata negli orizzonti più superficiali, per spessori di parecchi metri, da terreni alluvionali fini appartenenti alle classi delle argille, argille limose e limi argillosi. I terreni a granulometria più grossolana, quindi più porosi e permeabili, quali sabbie e sabbie limose, sono presenti soltanto a maggiori profondità con una stratificazione per lo più di tipo lenticolare e scarsa continuità laterale.

Queste variazioni litologiche locali sono attribuibili ovviamente ad eventi deposizionali a diversa granulometria limitati nel tempo e nello spazio e rappresentano il risultato di successivi episodi alluvionali a differente competenza della corrente. Tale variabilità litologica testimonia pertanto l'evoluzione morfodinamica a cui è andata soggetta tutta la pianura emiliana che, come già detto, è legata alle divagazioni dei corsi d'acqua avvenute in passato.

## 5. IDROGEOLOGIA E PERMEABILITÀ DEI TERRENI

Relativamente all'idrologia sotterranea le caratteristiche degli acquiferi del territorio in esame vanno inquadrare nel modello evolutivo tridimensionale, sia idrogeologico che stratigrafico, dell'intera Pianura Padana Emiliano-Romagnola.

Con riferimento allo studio "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia Romagna" (Regione Emilia Romagna e Direzione Esplorazione Italia dell'ENI-AGIP S.p.A. - a cura di G. Di Dio – 1998), l'acquifero della pianura emiliano-romagnola è stato distinto in tre Unità Idrostratigrafiche Sequenziali (UIS) di rango superiore, denominate Gruppo Acquifero A, B e C, intese come singoli corpi geologici formati da gruppi di strati geneticamente legati, ossia depositi in ambienti sedimentari contigui ed in continuità di sedimentazione (v. Fig. 3).



**Fig. 3 – Schema delle Unità Idrostratigrafiche della Pianura Emiliano-Romagnola**

Ogni UIS è separata da quelle adiacenti attraverso livelli scarsamente permeabili o impermeabili arealmente continui, che ne determinano l'isolamento idraulico.

A loro volta i Gruppi Acquiferi sono suddivisi in 12 UIS gerarchicamente inferiori denominate Complessi Acquiferi, composti da serbatoi acquiferi sovrapposti e giustapposti, parzialmente o totalmente isolati tra loro. Ne consegue che i flussi idrici si propagano principalmente con componente parallela alle superfici di strato e solo secondariamente con componente ortogonale e, pertanto, i flussi possono essere considerati necessariamente confinati all'interno della medesima UIS.

Il limite della circolazione idrica sotterranea è costituito dall'Acquitardo Basale, rappresentato dalla formazione impermeabile plio-pleistocenica delle Argille Azzurre affiorante nella zona di margine appenninico.

Il Gruppo acquifero A è costituito dai depositi ascrivibili al Sintema Emiliano Romagnolo superiore (450.000 - 350.000 anni BP) ed è essenzialmente caratterizzato da:

- ghiaie e sabbie prevalenti nella pianura pedemontana;
- depositi prevalentemente fini argillosi e/o limosi attraversati in senso meridiano da corpi nastriformi di ghiaie e sabbie, nella pianura a crescita verticale;
- estese bancate sabbiose a sviluppo tabulare nella bassa pianura e fino all'asse fluviale del Po.

Il gruppo acquifero B corrisponde al Sintema Emiliano Romagnolo inferiore (650.000 e 450.000 - 350.000 anni BP) che rappresenta la fase iniziale della sedimentazione continentale del Quaternario con limite inferiore e superiore di tipo erosivo. L'unità è sedimentata in un ambiente di piana alluvionale durante un periodo di subsidenza regionale, costituita in prevalenza da depositi fini con intercalazioni di corpi ghiaiosi e sabbiosi nastriformi, riferibili ad antichi paleoalvei fluviali, i quali diventano preponderanti in corrispondenza dell'apertura dei principali bacini vallivi sull'antistante pianura alluvionale.

Il Gruppo acquifero C è infine costituito dai depositi del Quaternario Marino, sedimentati nell'intervallo temporale compreso tra 3,3-3,6 e 0,65 milioni di anni (Piacenziano sup. - Pleistocene medio) in ambienti principalmente marino-marginale e di delta-conoide.

Pertanto la ricostruzione geometrica dei corpi acquiferi ha consentito di distinguere nella Pianura Emiliana tre aree di ricarica diretta:

- un'area pedecollinare, relativamente ristretta, di ricarica dell'intero serbatoio acquifero ed in particolare del Gruppo Acquifero C;
- un'area intermedia, corrispondente all'incirca all'alta pianura dove avviene la ricarica degli acquiferi superficiali e dell'acquifero cosiddetto "principale" (Gruppi di Acquiferi A-B), attualmente sfruttato ad uso idropotabile;
- un'area più settentrionale di possibile alimentazione dei soli acquiferi più superficiali (Subsistema di Ravenna e lenti acquifere sospese).

L'areale in studio ricade nell'area più settentrionale che secondo la terminologia tradizionale viene indicata come *Unità idrogeologica della media pianura*, con caratteristiche idrodinamiche relativamente omogenee. I limiti areali di questa unità sono sfumati sia verso Sud, che verso Nord, al passaggio con l'unità idrogeologica del Po, alla quale si sovrappone in parte.

L'edificio sedimentario alluvionale ospita un modesto sistema acquifero sotterraneo (Gruppo Acquifero A) le cui caratteristiche idrogeologiche sono in stretta relazione con le caratteristiche granulometriche dei depositi. Mentre i depositi argillosi e limosi risultano sostanzialmente impermeabili, un grado di permeabilità variabile sia sotto il profilo verticale che laterale può essere attribuito agli orizzonti limoso-sabbiosi e sabbioso-limosi.

Il sistema idrogeologico locale è rappresentato sostanzialmente da un acquifero freatico costituito da orizzonti argillosi e limosi ai quali si intercalano strati e sequenze limoso-sabbiose e sabbioso-limose (Complesso Acquifero A0). Tali livelli costituiscono acquiferi a spessore variabile, che nell'insieme generano corpi tendenzialmente continui territorialmente, inclinati in direttrice settentrionale e collegati tra loro da sequenze a grado di permeabilità variabile. In corrispondenza dei paleoalvei e dei canali i livelli permeabili sono a diretto contatto con le acque superficiali, che ne determinano la ricarica.

Le caratteristiche litologiche superficiali, con prevalenza di depositi argillosi e limosi, portano ad attribuire all'area una permeabilità superficiale di grado basso o molto basso, mentre l'acquifero, come si diceva, risulta localizzato entro i livelli a maggiore permeabilità rappresentati dalle intercalazioni limoso-sabbiose o sabbioso-limose spesso intercomunicanti fra loro.

La misura della soggiacenza del livello della falda freatica, effettuata durante l'esecuzione dei sondaggi penetrometrici, ha dato valori diversi, a seconda del periodo di misurazione, compresi fra -1.20 e -2.20 m dal p.c.. Questo testimonia che il livello di soggiacenza dell'acquifero freatico è soggetto a sensibili variazioni stagionali in relazione agli apporti meteorici.

L'assetto idrodinamico dell'acquifero freatico, desunto da dati relativi a studi effettuati in precedenza nella zona, indica un flusso ridotto verso NE con un modesto gradiente idraulico in accordo con il gradiente topografico di questo settore della pianura emiliana.

Per quanto riguarda le caratteristiche di permeabilità dei terreni superficiali essi sono strettamente correlabili alla litologia, costituita in superficie, come già detto, da depositi prevalentemente argillosi e argilloso-limosi. Questi terreni sono caratterizzati generalmente da un grado di consolidamento medio e da un grado di permeabilità molto basso. Essi sono caratterizzati da porosità totale elevata, ma porosità efficace molto bassa, per cui si ha un elevato coefficiente di ritenzione ma una circolazione idrica molto ridotta.

I valori dei coefficienti di permeabilità  $K$  dei terreni d'imposta dei bacini in oggetto sono stati determinati, come già detto in precedenza, mediante prove di permeabilità in edometro effettuate dal laboratorio geotecnico SINERGEA s.r.l. di Granarolo dell'Emilia (BO) su due campioni di terreno prelevati dai sondaggi effettuati nel corso dello studio condotto dal collega Dr. Geol. A. Agnoletto nel 2014. Nello specifico furono prelevati il campione S1C1 nel sondaggio S1 a profondità compresa fra -1.20 e -1.45 m dal p.c., ed il campione S2C1 nel sondaggio S2 a profondità compresa fra -1.30 e -1.50 m dal p.c. (ved. Allegato 3).

I dati ottenuti del coefficiente di permeabilità  $K$  variano da  $7.05 \cdot 10^{-11}$  m/s a  $1.19 \cdot 10^{-10}$  m/s. Per ragioni prudenziali si fa quindi riferimento sempre al valore più elevato tra quelli misurati che risulta essere:  **$K = 1.19 \cdot 10^{-10}$  m/s =  $1.19 \cdot 10^{-8}$  cm/s.**

Tale valore rientra nei limiti fissati per legge (*Allegato III, par.1.1.2, pto c della D.G.R. n. 1494 del 24/10/2011, alla quale si fa ancora riferimento per i requisiti tecnici degli impianti di stoccaggio in terra esistenti*), quindi i terreni superficiali a granulometria fine presenti nell'area d'imposta del lagone, con cui sono stati realizzati anche i rilevati arginali, definiscono una condizione di permeabilità a grado molto basso e si configurano idonei per l'impermeabilizzazione naturale dei bacini, salvaguardando in tal modo l'acquifero da rischi di inquinamento per infiltrazione di liquami.

Va inoltre considerato che il fondo del lagone è posto alla profondità massima di -0.50 m dal p.c., pertanto considerando che la soggiacenza dell'acquifero freatico si attesta, sulla base dei dati disponibili, a profondità variabili tra -1.20 e -2.20 m dal p.c., si ritiene che vi sia un franco, costituito da uno strato di argille e argille limose con bassissimo grado di permeabilità, più che sufficiente per garantire la falda da rischi d'inquinamento.

## 6. VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA NATURALE

Il grado di Vulnerabilità idrogeologica naturale definisce l'impatto che situazioni permanenti, periodiche o accidentali possono indurre sulla qualità e sulle caratteristiche delle acque più superficiali presenti nel sottosuolo. La valutazione della Vulnerabilità intrinseca consiste nella caratterizzazione, per zone omogenee, delle unità idrogeologiche e degli elementi di rischio che vi insistono. Viene così definita la predisposizione naturale del territorio, in termini di suscettività specifica, ad essere più o meno contaminato e/o inquinato da agenti liquidi o idrovesicolati, eventualmente dispersi a campagna o immessi nelle acque superficiali.

Per la valutazione della vulnerabilità idrogeologica naturale dell'area in studio si fa riferimento ai criteri proposti dal Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (G.N.D.C.I.) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) per la stesura della "Carta della Vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale – Pianura emiliana delle province di Parma, Reggio Emilia e Modena" (C.N.R.-G.N.D.C.I., 1995) (ved. Fig. 4).

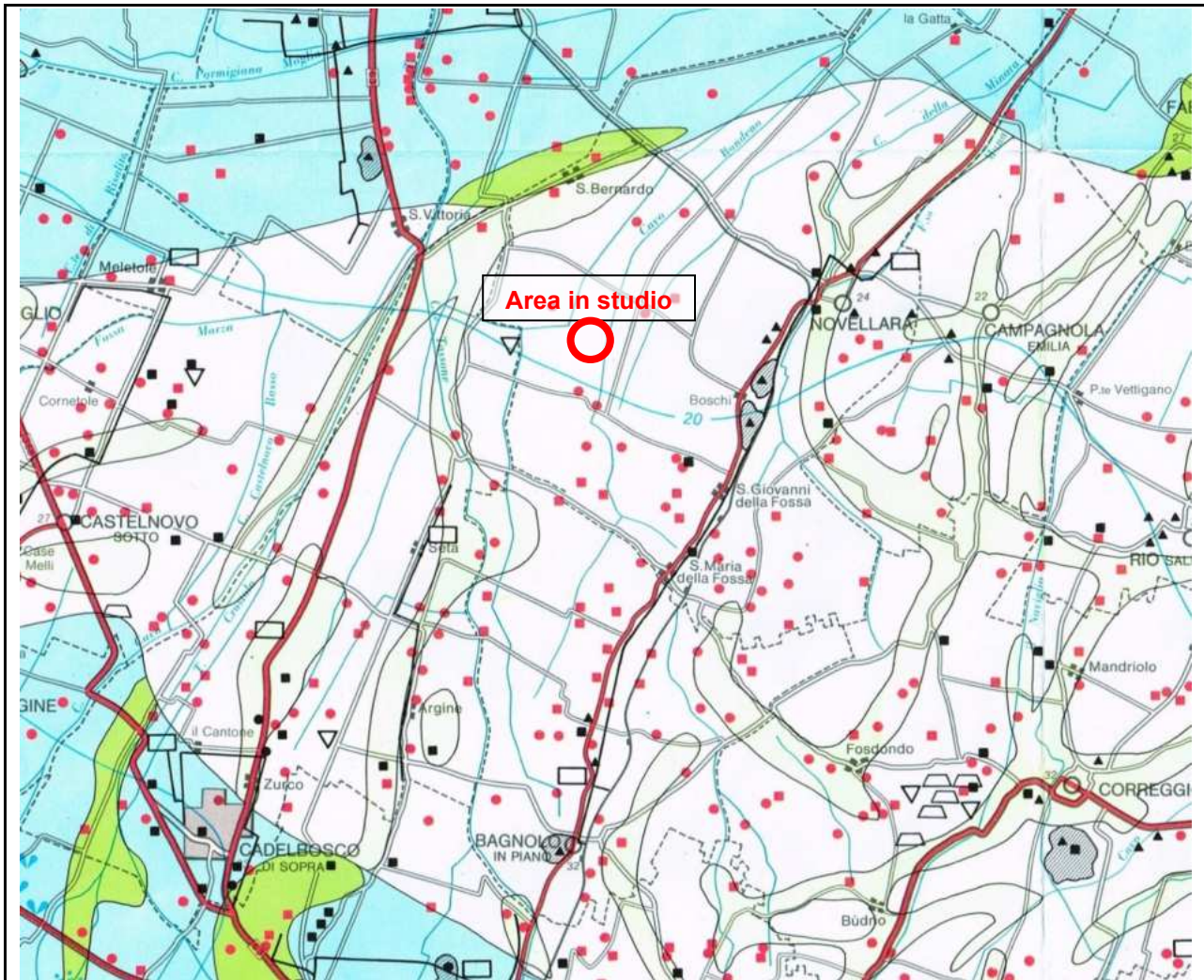
Nel caso di pianura alluvionale, quale quella qui considerata, il rischio idrogeologico deve essere inteso quale maggiore o minore trasparenza offerta dai depositi superficiali fini e medio fini che sovrastano l'acquifero saturo, permeabile e idrosensibile, nei confronti degli agenti inquinanti.

Nella definizione del grado di vulnerabilità dell'acquifero più superficiale intervengono i seguenti fattori geologici e idrogeologici:

- la granulometria e lo spessore della copertura fine, a bassa permeabilità, quale elemento di protezione per l'acquifero freatico;
- il tipo ed il grado di permeabilità verticale e orizzontale ai quali si correla la velocità di infiltrazione e di percolazione dell'eventuale inquinante e/o la capacità autodepurativa intrinseca dei diversi terreni;
- la soggiacenza della superficie freatica media dell'acquifero, la quale definisce lo spessore della zona insatura, direttamente rapportabile all'attenuazione dell'azione dell'inquinante;
- le condizioni di interscambio da parte di corsi d'acqua naturali e di canali artificiali, veicoli potenziali di inquinanti.

E' evidente che la presenza in superficie di discreti spessori di litologie fini argillose o limose, garantiscono una buona protezione dell'acquifero all'inquinamento. Viceversa il subaffiorare di litologie ad elevata permeabilità, o la ridotta soggiacenza della falda, indicano che il territorio è idrogeologicamente vulnerabile all'inquinamento.

Tutto ciò considerato, sulla base della litologia di superficie e delle caratteristiche idrogeologiche del sito in studio, si può quindi attribuire all'area una vulnerabilità idrogeologica naturale di grado molto basso, in accordo con la sopracitata "Carta della Vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale" relativa alla pianura emiliana delle province di Parma, Reggio Emilia e Modena del G.N.D.C.I (v. Fig. 4).



PUBBLICAZIONE G.N.D.C.I. N.887 CONTRATTO N.93.03023.PF42

*GRADO DI VULNERABILITÀ						LITOLOGIA SUPERFICIE	PROFONDITÀ TETTO GHIAIE E SABBIE	CARATTERISTICHE ACQUIFERO
E <sub>e</sub>	E	A	M	B	B <sub>b</sub>			
						- Zona di MEDIA PIANURA: Area caratterizzata da assenza di acquiferi significativi, nella quale sono presenti livelli di ghiaia solamente al di sotto dei 100 m di profondità e di sabbia al di sotto dei 25 m di profondità. (*.) Paleovalvei recenti e depositi di rotta, sede di acquiferi sospesi.		
						Argilla Limo	> 10 m > 10 m	confinata/libera confinata
						Argilla Limo Limo Sabbia/ghiaia	>> 10 m >> 10 m > 10 m > 10 m	confinata/libera confinata libera confinata
						Situazioni variabili fra condizioni di vulnerabilità media e alta, localmente bassa.		
						Limo Sabbia Sabbia Ghiaia	> 10m >> 10m >> 10m >> 10m	libera libera confinata confinata
						Sabbia Ghiaia	>> 10m > 10 m	libera libera
						Ghiaia degli alvei fluviali		libera

\* E<sub>e</sub> = Estremamente elevato E = Elevato A = Alto M = Medio B = Basso B<sub>b</sub> = Molto basso

Per la zona di "ALTA PIANURA" si prende in considerazione il tetto delle ghiaie; Per la zona di "BASSA PIANURA" si prende in considerazione il tetto delle sabbie.

**Fig. 4 - Stralcio dalla "CARTA DELLA VULNERABILITÀ ALL'INQUINAMENTO DELL'ACQUIFERO PRINCIPALE – Pianura emiliana della province di Parma, Reggio Emilia e Modena"**  
 C.N.R. – G.N.D.C.I., 1995

## 7. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL LAGONE E STATO DI FATTO

Dalle verifiche e dai rilievi effettuati sull'impianto di stoccaggio liquami in oggetto è emerso quanto segue:

- L'impianto per reflui zootecnici in oggetto è a servizio di un allevamento suinicolo della Soc. Agr. BELTRAMI S.S. di San Giovanni di Novellara. Esso consta di 3 bacini in terra con un volume utile complessivo pari a circa 14.890 m<sup>3</sup>. Le vasche sono state realizzate tutte con terreno naturale in posto in tempi successivi negli anni '80 e '90 del secolo scorso.
- L'ubicazione degli invasi, collocati a sud dell'area di pertinenza dell'azienda agricola, garantisce le distanze di rispetto dai confini di proprietà, dagli edifici al contorno, dal limite di zona agricola e dai corsi d'acqua.
- I bacini in terra sono utilizzati per lo stoccaggio del liquame suinicolo digestato in associazione con tre vasche in c.a., due delle quali coperte per la produzione di biogas (ved. Tav. 4).
- La compartimentazione in tre vasche garantisce l'adeguata maturazione dei liquami prima dello spandimento, come previsto dalla normativa vigente.
- Per quanto attiene alla tutela paesistica, con riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) approvato dalla Provincia di Reggio Emilia con Del. n. 124 del 17/06/2010 e successive varianti, l'area presa in esame non è gravata da vincoli di tipo paesaggistico.
- I rilevati arginali perimetrali hanno un'altezza media pari a circa 2.50 m sopra il piano campagna, mentre il fondo delle vasche è posto al massimo a -0.50 m dal p.c.. L'altezza interna degli invasi, pertanto, risulta essere pari a 3.00 m.
- Le sponde degli argini perimetrali presentano un angolo di scarpata interna ed esterna adeguato alle caratteristiche geotecniche dei terreni e tale da garantire la stabilità dei rilevati. Sia all'interno che all'esterno del lagone, come si può notare dalla documentazione fotografica allegata (All. 4), non si rilevano cedimenti o franamenti dei rilevati.
- L'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti arginali dei lagoni è stata ottenuta in modo naturale mediante riporto e compattazione meccanica dei terreni superficiali in posto, che presentano un grado di permeabilità molto basso, idoneo a tale scopo.
- Il lagone si inserisce in un'area al contorno a vocazione prettamente agricola caratterizzata da un uso del suolo con colture rotazionali e/o seminativo semplice.
- Le operazioni di immissione e prelievo dei liquami non comportano il coinvolgimento della viabilità ordinaria. Tali operazioni avvengono con l'ausilio di un sistema di pompe e tubazioni attraverso le quali i liquami vengono convogliati nei bacini.
- Il paramento esterno delle arginature risulta adeguatamente inerbite. Ciò, oltre che proteggere il rilevato da rischi di ruscellamento concentrato, attutisce l'impatto visivo e prospettico dell'opera e favorisce l'inserimento paesaggistico nel contesto agronomico al contorno.
- Al contorno del lagone, sulla sommità degli argini perimetrali, è presente la recinzione di sicurezza. Oltre a questa è poi presente anche un'ulteriore recinzione di maggiore altezza, sui lati sud e est del lagone ed esternamente rispetto all'argine perimetrale ed al fosso di guardia, posta a protezione di tutto l'allevamento suinicolo per motivi sanitari.

- Perimetralmente agli argini è presente anche il fosso di guardia in buone condizioni di efficienza.
- All'interno del fosso di guardia, e più in generale alla base dei bacini, non si rinvengono tracce di liquame, né il terreno circostante sembra avere l'aspetto di terreno intriso di liquame.

## 8. CONSIDERAZIONI E PRESCRIZIONI FINALI

Lo studio svolto e le indagini effettuate hanno consentito di caratterizzare, sotto il profilo geologico-morfologico, litologico, idrogeologico e tecnico, i terreni di imposta del lagone per stoccaggio liquami a servizio dell'allevamento suinicolo della SOC. AGR. BELTRAMI S.S. di Novellara sito in Strada Casaletto n. 4 a San Giovanni di Novellara e di accertare lo stato dell'opera.

Dallo studio sono emersi i seguenti fattori:

- La litostratigrafia dei depositi su cui sono impostati i bacini di stoccaggio è rappresentata da una successione monotona di terreni prevalentemente argillosi e argilloso-limosi, con locali sottili intercalazioni limoso-sabbiose o sabbioso-limose di spessore decimetrico e a stratificazione lenticolare, fino alla profondità di circa -20 m dal p.c.. Oltre tale profondità è generalmente presente nell'area considerata uno strato di sabbie di spessore pari a circa 2.00/2.50 m, poi seguono ancora argille e limi prevalenti fino a profondità di diverse decine di metri. Tale stratigrafia è stata definita prendendo a riferimento due sondaggi superficiali effettuati mediante escavatore meccanico nell'ambito di un precedente studio geologico-tecnico condotto dal collega Dr. Geol. Andrea Agnoletto per il collaudo del 2014, ed anche prendendo a riferimento diverse prove penetrometriche spinte fino a -30.00 m e stratigrafie di pozzi relative a precedenti studi effettuati dallo scrivente nella medesima area aziendale.
- Nell'area in studio è presente una falda freatica il cui livello di soggiacenza, misurato durante l'esecuzione delle indagini geognostiche suddette, presenta valori compresi fra -1.20 e -2.20 m dal piano campagna.
- I terreni superficiali a componente prevalentemente argillosa, su cui insistono i bacini di stoccaggio, presentano coefficienti di permeabilità di grado molto basso, con valori del coefficiente di permeabilità  $K$  compresi fra da  $7.05 \cdot 10^{-11}$  m/s ( $=7.05 \cdot 10^{-9}$  cm/s) a  $1.19 \cdot 10^{-10}$  m/s ( $=1.19 \cdot 10^{-8}$  cm/s), verificati sperimentalmente su due campioni di terra prelevati in situ nel corso dei sondaggi ed analizzati dal laboratorio geotecnico SINERGEA s.r.l. di Granarolo dell'Emilia (BO). I terreni in posto, pertanto, presentano valori del coefficiente di permeabilità rientranti nei limiti imposti dalla normativa di riferimento (*D.G.R. n. 1494 del 24/10/2011 - Regolamento Regionale 28/10/2011 n.1*) e si configurano quindi idonei per l'impermeabilizzazione naturale degli invasi.

I rilievi effettuati sul lagone in studio hanno evidenziato quanto già espresso nei punti elencati sopra ed al precedente capitolo. Da essi si evince il buono stato e la buona conservazione dell'impianto di stoccaggio dei liquami, tuttavia si ritengono necessarie le seguenti

**prescrizioni ed avvertenze:**

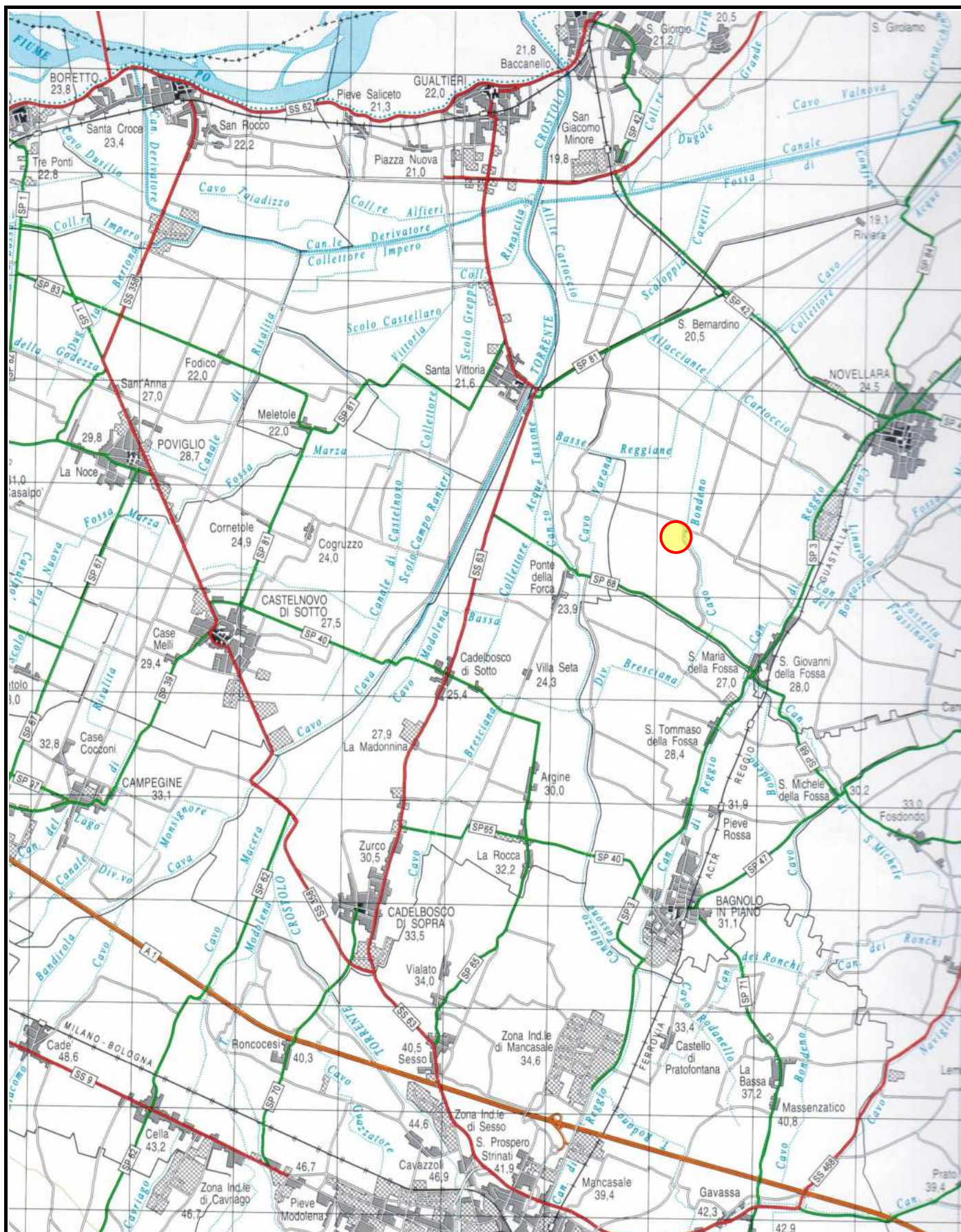
- 1. Particolare attenzione deve essere sempre posta alle dotazioni di sicurezza previste dalla normativa, quali la recinzione in rete metallica ed il fosso di guardia perimetrale posto attorno agli argini di contenimento ed isolato idraulicamente dalla normale rete scolante. Quest'ultimo dovrà sempre essere opportunamente mantenuto in efficienza con periodici lavori di pulizia.**
- 2. Anche la recinzione di sicurezza in rete metallica, che si presenta attualmente in buone condizioni, dovrà essere sempre mantenuta in buono stato e andrà ripristinata nei tratti in cui risulti eventualmente danneggiata, mantenendola ad una altezza adeguata su tutto il perimetro dell'impianto di stoccaggio.**
- 3. Si dovrà mantenere un franco di sicurezza, fra il livello di massimo invaso e la sommità degli argini, pari al 15% della capacità di stoccaggio, al fine di prevenire rischi di tracimazione per impreviste variazioni del volume date dalle acque meteoriche o da acque di lavaggio.**
- 4. Le operazioni di immissione e di prelievo dei liquami nel lagone devono sempre avvenire con accorgimenti tali da non arrecare danno alle arginature e da non comprometterne la tenuta idraulica.**

In considerazione di quanto sopra esposto si ritiene che il lagone in oggetto, subordinatamente all'osservanza delle prescrizioni suindicate, sia da ritenersi conforme alle disposizioni di legge vigenti e quindi idoneo, sotto il profilo geologico-morfologico, idrogeologico e tecnico, allo stoccaggio di liquami da reflui zootecnici.

Castelnovo di Sotto, Ottobre 2024

**Dr. Geol. Alfredo Speroni**





**LEGENDA**

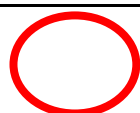


Area in oggetto

**Tav. 1 - COROGRAFIA - scala 1:100.000**

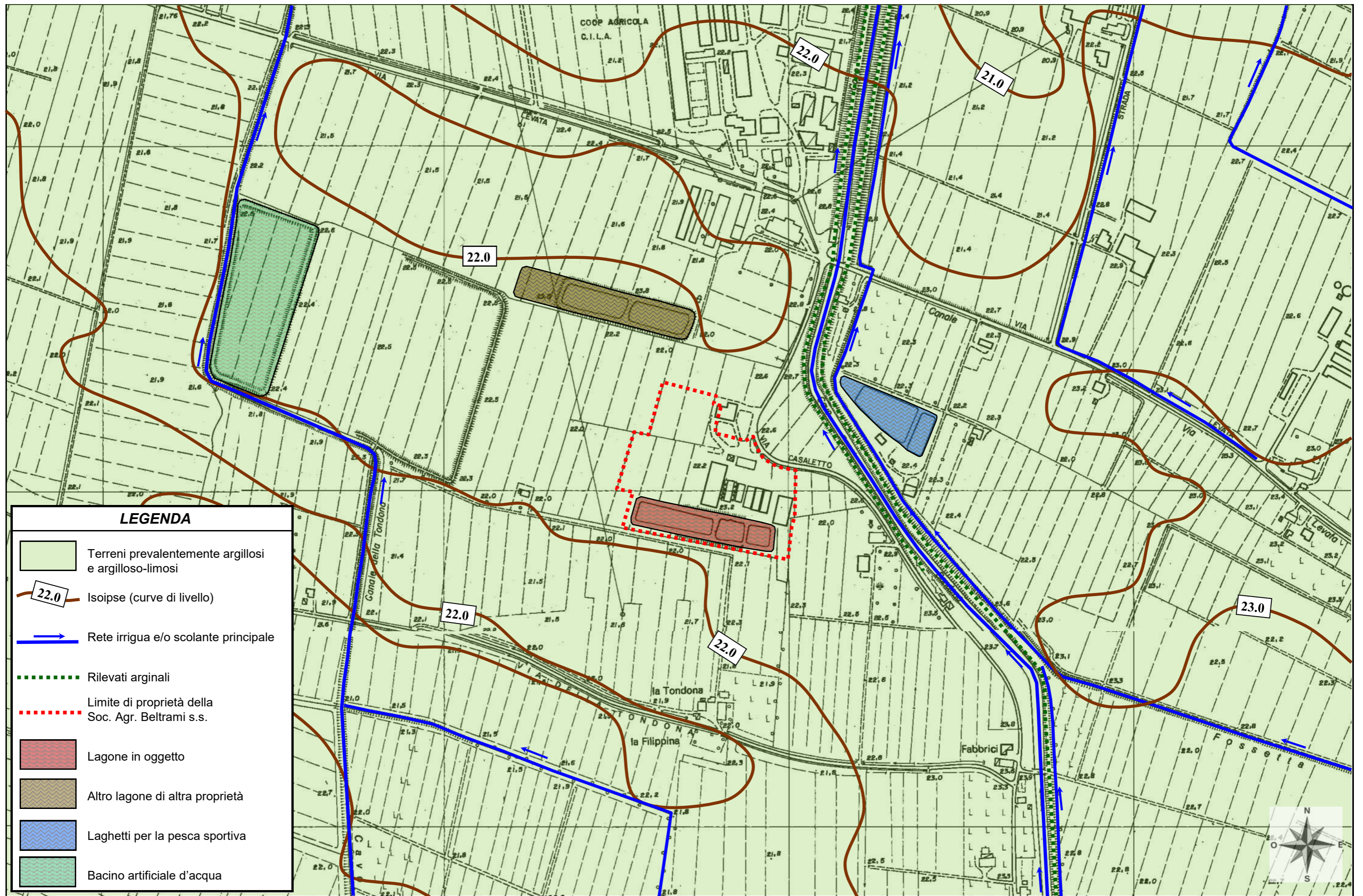


**LEGENDA**



Ubicazione area in oggetto

**Tav. 2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE** - scala 1:10.000  
(da Google Earth)



Tav. 3 - CARTA LITOMORFOLOGICA - scala 1: 5.000



# **ALLEGATO 1**

**Stratigrafie sondaggi  
relative ad un precedente studio**

<b>Committente:</b> Soc. Agr. Beltrami s.s.		<b>Località:</b> Strada Casaletto n. 4 Novellara (RE)		<b>Cantiere:</b> Lagone per stoccaggio liquami suinicoli		<b>Data esecuzione:</b> Ottobre 2014				
<b>Rilevatore:</b> Dr. Geol. Andrea Agnoletto		<b>Sondaggio:</b> S1	<b>Quota sondaggio:</b> p.c.	<b>Quota raggiunta:</b> -2.50 m		<b>Metodo perforazione:</b> escavatore meccanico				
Scala m	Litologia	Descrizione litologia			Quota m	Pocket test Kg/cm <sup>2</sup>	Vane test Kg/cm <sup>2</sup>	Campioni	Falda m	
		Suolo agrario			-0.60					
-1.00		Argille limose plastiche di colore grigio omogeneo. Presenza di rari filamenti carboniosi e rari minuscoli noduli biancastri di cementazione carbonatica.						-1.20		
									<b>S1C1</b>	
										-1.45
-2.00										
					-2.50					
-3.00										
-4.00										
<b>Note:</b>										

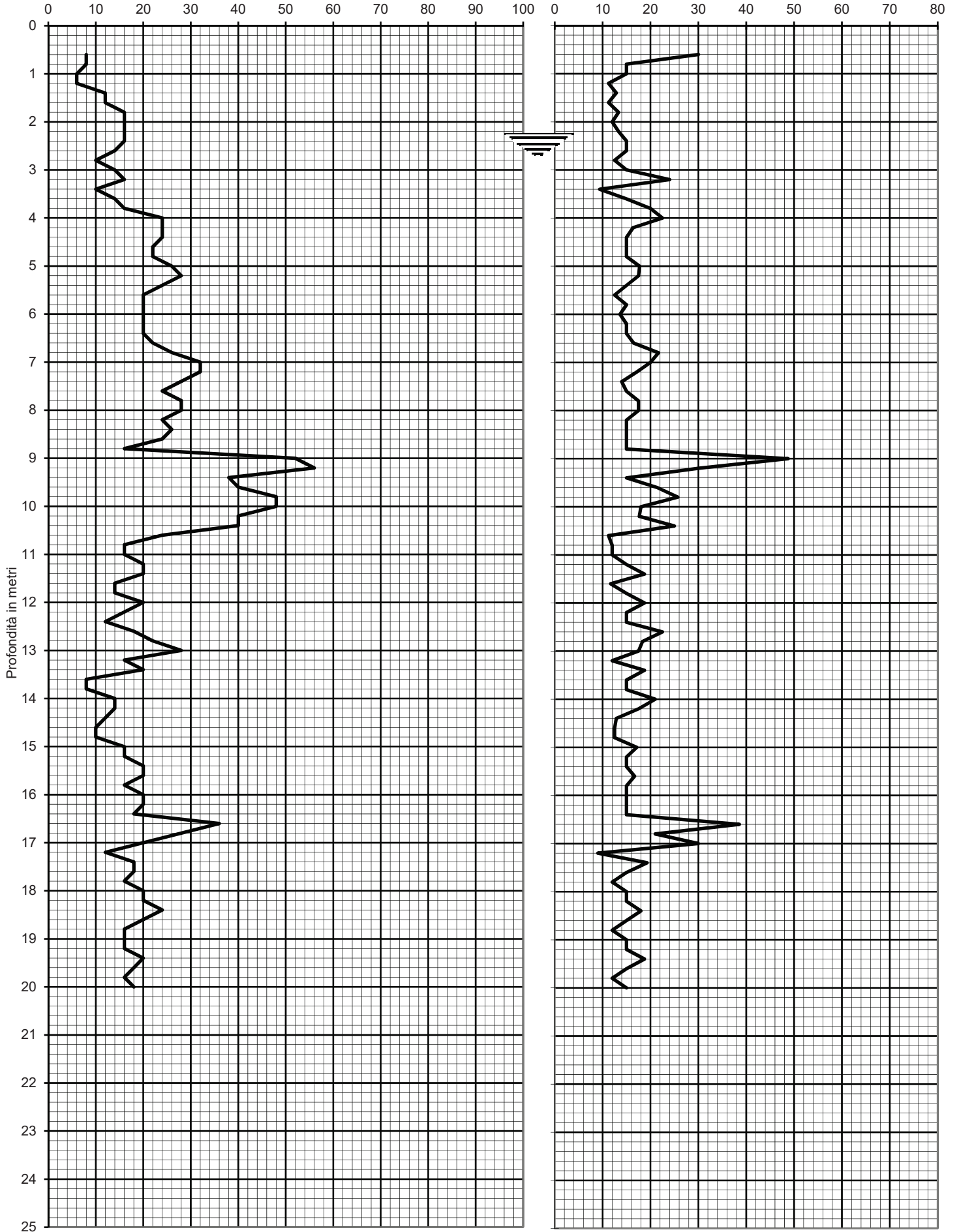
<b>Committente:</b> Soc. Agr. Beltrami s.s.		<b>Località:</b> Strada Casaletto n. 4 Novellara (RE)		<b>Cantiere:</b> Lagone per stoccaggio liquami suinicoli		<b>Data esecuzione:</b> Ottobre 2014				
<b>Rilevatore:</b> Dr. Geol. Andrea Agnoletto		<b>Sondaggio:</b> S2	<b>Quota sondaggio:</b> p.c.	<b>Quota raggiunta:</b> -3.00 m		<b>Metodo perforazione:</b> escavatore meccanico				
Scala m	Litologia	Descrizione litologia			Quota m	Pocket test Kg/cm <sup>2</sup>	Vane test Kg/cm <sup>2</sup>	Campioni	Falda m	
		Suolo agrario			-0.60					
-1.00		Argille limose plastiche di colore grigio omogeneo. Presenza di rari filamenti carboniosi e rari minuscoli noduli biancastri di cementazione carbonatica.						-1.30		
									<b>S2C1</b>	
-2.00										-1.50
-3.00					-3.00					
-4.00										
<b>Note:</b>										

## **ALLEGATO 2**

**Prove penetrometriche  
relative a precedenti studi**

Resistenza alla punta  $R_p$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Rp/RI

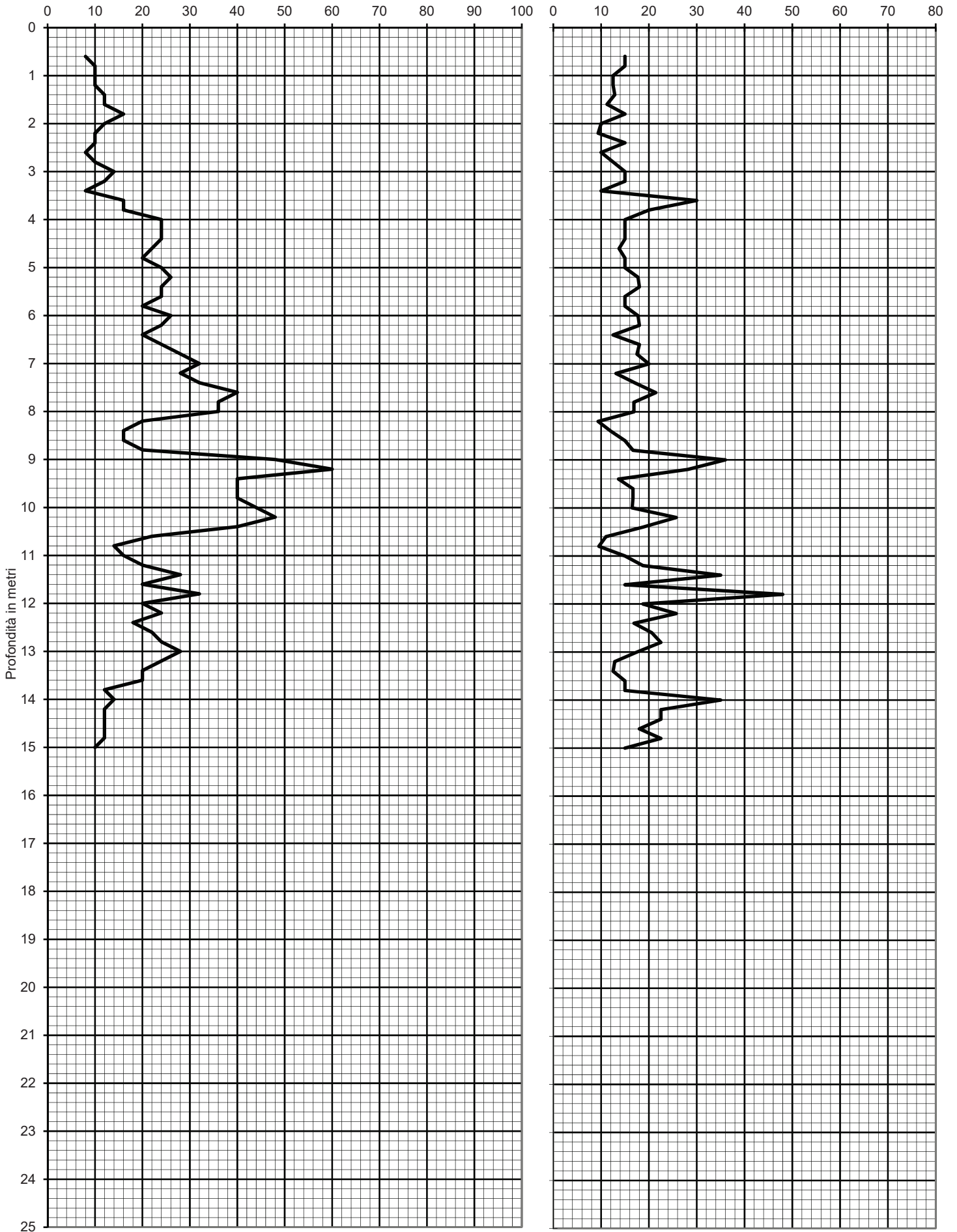


Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
0,20					
0,40					
0,60	8	12	8	0,27	30,00
0,80	8	16	8	0,53	15,00
1,00	6	12	6	0,40	15,00
1,20	6	14	6	0,53	11,25
1,40	12	26	12	0,93	12,86
1,60	12	28	12	1,07	11,25
1,80	16	34	16	1,20	13,33
2,00	16	36	16	1,33	12,00
2,20	16	34	16	1,20	13,33
2,40	16	32	16	1,07	15,00
2,60	14	28	14	0,93	15,00
2,80	10	22	10	0,80	12,50
3,00	14	28	14	0,93	15,00
3,20	16	26	16	0,67	24,00
3,40	10	26	10	1,07	9,38
3,60	14	28	14	0,93	15,00
3,80	16	28	16	0,80	20,00
4,00	24	40	24	1,07	22,50
4,20	24	46	24	1,47	16,36
4,40	24	48	24	1,60	15,00
4,60	22	44	22	1,47	15,00
4,80	22	44	22	1,47	15,00
5,00	26	48	26	1,47	17,73
5,20	28	52	28	1,60	17,50
5,40	24	48	24	1,60	15,00
5,60	20	44	20	1,60	12,50
5,80	20	40	20	1,33	15,00
6,00	20	42	20	1,47	13,64
6,20	20	40	20	1,33	15,00
6,40	20	40	20	1,33	15,00
6,60	22	42	22	1,33	16,50
6,80	26	44	26	1,20	21,67
7,00	32	56	32	1,60	20,00
7,20	32	60	32	1,87	17,14
7,40	28	58	28	2,00	14,00
7,60	24	48	24	1,60	15,00
7,80	28	52	28	1,60	17,50
8,00	28	52	28	1,60	17,50
8,20	24	48	24	1,60	15,00
8,40	26	52	26	1,73	15,00
8,60	24	48	24	1,60	15,00
8,80	16	32	16	1,07	15,00
9,00	52	68	52	1,07	48,75
9,20	56	84	56	1,87	30,00
9,40	38	76	38	2,53	15,00
9,60	40	68	40	1,87	21,43
9,80	48	76	48	1,87	25,71
10,00	48	88	48	2,67	18,00
10,20	40	74	40	2,27	17,65
10,40	40	64	40	1,60	25,00
10,60	24	56	24	2,13	11,25
10,80	16	36	16	1,33	12,00
11,00	16	36	16	1,33	12,00
11,20	20	40	20	1,33	15,00
11,40	20	36	20	1,07	18,75
11,60	14	32	14	1,20	11,67
11,80	14	28	14	0,93	15,00
12,00	20	36	20	1,07	18,75
12,20	16	32	16	1,07	15,00
12,40	12	24	12	0,80	15,00
12,60	18	30	18	0,80	22,50
12,80	22	40	22	1,20	18,33
13,00	28	52	28	1,60	17,50
13,20	16	36	16	1,33	12,00
13,40	20	36	20	1,07	18,75
13,60	8	16	8	0,53	15,00
13,80	8	16	8	0,53	15,00
14,00	14	24	14	0,67	21,00
14,20	14	26	14	0,80	17,50
14,40	12	26	12	0,93	12,86
14,60	10	22	10	0,80	12,50
14,80	10	22	10	0,80	12,50
15,00	16	30	16	0,93	17,14

Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
15,20	16	32	16	1,07	15,00
15,40	20	40	20	1,33	15,00
15,60	20	38	20	1,20	16,67
15,80	16	32	16	1,07	15,00
16,00	20	40	20	1,33	15,00
16,20	20	40	20	1,33	15,00
16,40	18	36	18	1,20	15,00
16,60	36	50	36	0,93	38,57
16,80	28	48	28	1,33	21,00
17,00	20	30	20	0,67	30,00
17,20	12	32	12	1,33	9,00
17,40	18	32	18	0,93	19,29
17,60	18	36	18	1,20	15,00
17,80	16	36	16	1,33	12,00
18,00	20	40	20	1,33	15,00
18,20	20	40	20	1,33	15,00
18,40	24	44	24	1,33	18,00
18,60	20	40	20	1,33	15,00
18,80	16	36	16	1,33	12,00
19,00	16	32	16	1,07	15,00
19,20	16	32	16	1,07	15,00
19,40	20	36	20	1,07	18,75
19,60	18	36	18	1,20	15,00
19,80	16	36	16	1,33	12,00
20,00	18	36	18	1,20	15,00
20,20					
20,40					
20,60					
20,80					
21,00					
21,20					
21,40					
21,60					
21,80					
22,00					
22,20					
22,40					
22,60					
22,80					
23,00					
23,20					
23,40					
23,60					
23,80					
24,00					
24,20					
24,40					
24,60					
24,80					
25,00					
25,20					
25,40					
25,60					
25,80					
26,00					
26,20					
26,40					
26,60					
26,80					
27,00					
27,20					
27,40					
27,60					
27,80					
28,00					
28,20					
28,40					
28,60					
28,80					
29,00					
29,20					
29,40					
29,60					
29,80					
30,00					

Resistenza alla punta Rp (kg/cm<sup>2</sup>)

Rp/RI

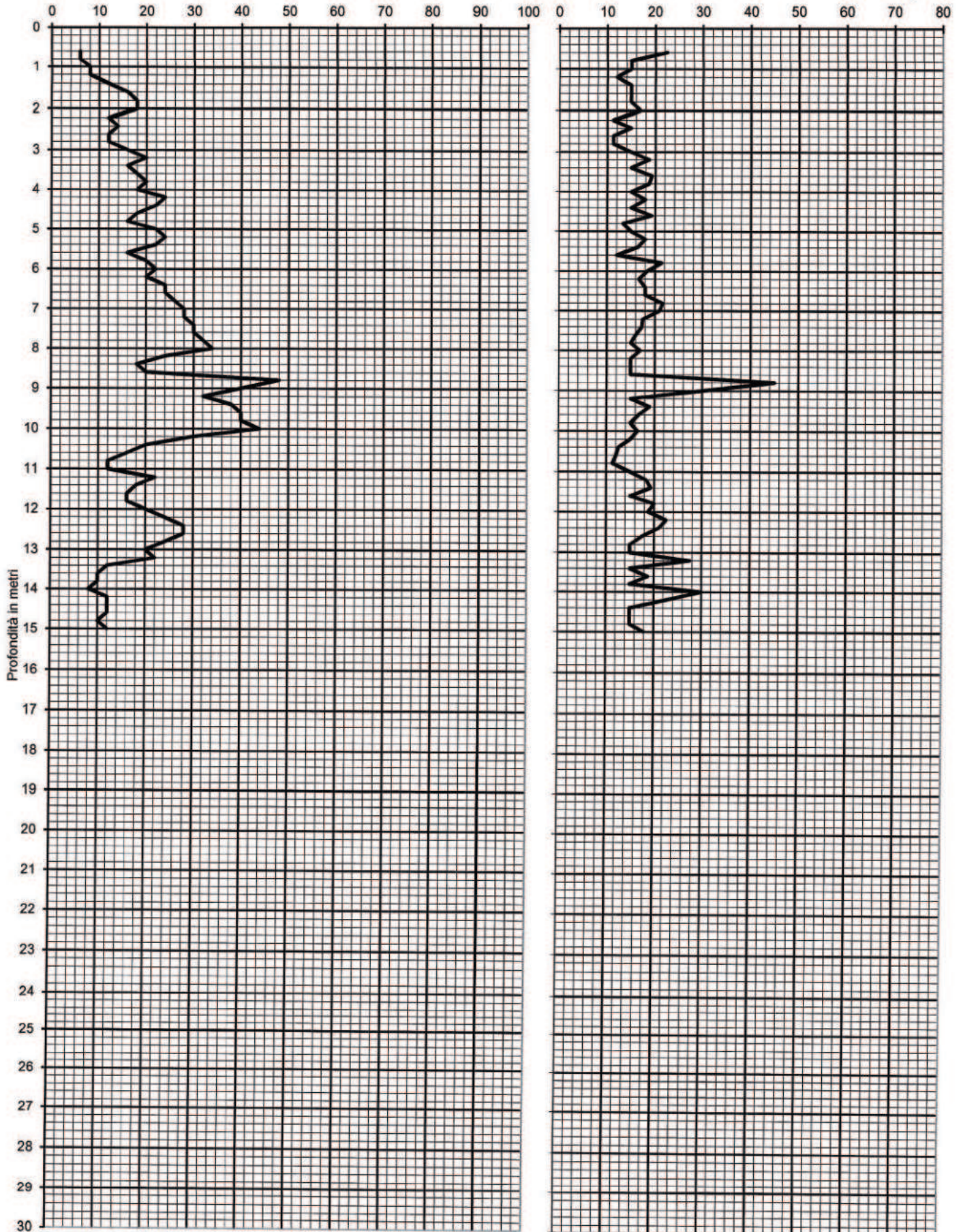


Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
0,20					
0,40					
0,60	8	16	8	0,53	15,00
0,80	10	20	10	0,67	15,00
1,00	10	22	10	0,80	12,50
1,20	10	22	10	0,80	12,50
1,40	12	26	12	0,93	12,86
1,60	12	28	12	1,07	11,25
1,80	16	32	16	1,07	15,00
2,00	12	30	12	1,20	10,00
2,20	10	26	10	1,07	9,38
2,40	10	20	10	0,67	15,00
2,60	8	20	8	0,80	10,00
2,80	10	22	10	0,80	12,50
3,00	14	28	14	0,93	15,00
3,20	12	24	12	0,80	15,00
3,40	8	20	8	0,80	10,00
3,60	16	24	16	0,53	30,00
3,80	16	28	16	0,80	20,00
4,00	24	48	24	1,60	15,00
4,20	24	48	24	1,60	15,00
4,40	24	48	24	1,60	15,00
4,60	22	46	22	1,60	13,75
4,80	20	40	20	1,33	15,00
5,00	24	48	24	1,60	15,00
5,20	26	48	26	1,47	17,73
5,40	24	44	24	1,33	18,00
5,60	24	48	24	1,60	15,00
5,80	20	40	20	1,33	15,00
6,00	26	48	26	1,47	17,73
6,20	24	44	24	1,33	18,00
6,40	20	44	20	1,60	12,50
6,60	24	44	24	1,33	18,00
6,80	28	52	28	1,60	17,50
7,00	32	56	32	1,60	20,00
7,20	28	60	28	2,13	13,13
7,40	32	60	32	1,87	17,14
7,60	40	68	40	1,87	21,43
7,80	36	68	36	2,13	16,88
8,00	36	68	36	2,13	16,88
8,20	20	52	20	2,13	9,38
8,40	16	36	16	1,33	12,00
8,60	16	32	16	1,07	15,00
8,80	20	38	20	1,20	16,67
9,00	48	68	48	1,33	36,00
9,20	60	92	60	2,13	28,13
9,40	40	84	40	2,93	13,64
9,60	40	76	40	2,40	16,67
9,80	40	76	40	2,40	16,67
10,00	44	84	44	2,67	16,50
10,20	48	76	48	1,87	25,71
10,40	40	72	40	2,13	18,75
10,60	22	52	22	2,00	11,00
10,80	14	36	14	1,47	9,55
11,00	16	32	16	1,07	15,00
11,20	20	36	20	1,07	18,75
11,40	28	40	28	0,80	35,00
11,60	20	40	20	1,33	15,00
11,80	32	42	32	0,67	48,00
12,00	20	36	20	1,07	18,75
12,20	24	38	24	0,93	25,71
12,40	18	34	18	1,07	16,88
12,60	22	38	22	1,07	20,63
12,80	24	40	24	1,07	22,50
13,00	28	52	28	1,60	17,50
13,20	24	52	24	1,87	12,86
13,40	20	44	20	1,60	12,50
13,60	20	40	20	1,33	15,00
13,80	12	24	12	0,80	15,00
14,00	14	20	14	0,40	35,00
14,20	12	20	12	0,53	22,50
14,40	12	20	12	0,53	22,50
14,60	12	22	12	0,67	18,00
14,80	12	20	12	0,53	22,50
15,00	10	20	10	0,67	15,00

Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
15,20					
15,40					
15,60					
15,80					
16,00					
16,20					
16,40					
16,60					
16,80					
17,00					
17,20					
17,40					
17,60					
17,80					
18,00					
18,20					
18,40					
18,60					
18,80					
19,00					
19,20					
19,40					
19,60					
19,80					
20,00					
20,20					
20,40					
20,60					
20,80					
21,00					
21,20					
21,40					
21,60					
21,80					
22,00					
22,20					
22,40					
22,60					
22,80					
23,00					
23,20					
23,40					
23,60					
23,80					
24,00					
24,20					
24,40					
24,60					
24,80					
25,00					
25,20					
25,40					
25,60					
25,80					
26,00					
26,20					
26,40					
26,60					
26,80					
27,00					
27,20					
27,40					
27,60					
27,80					
28,00					
28,20					
28,40					
28,60					
28,80					
29,00					
29,20					
29,40					
29,60					
29,80					
30,00					

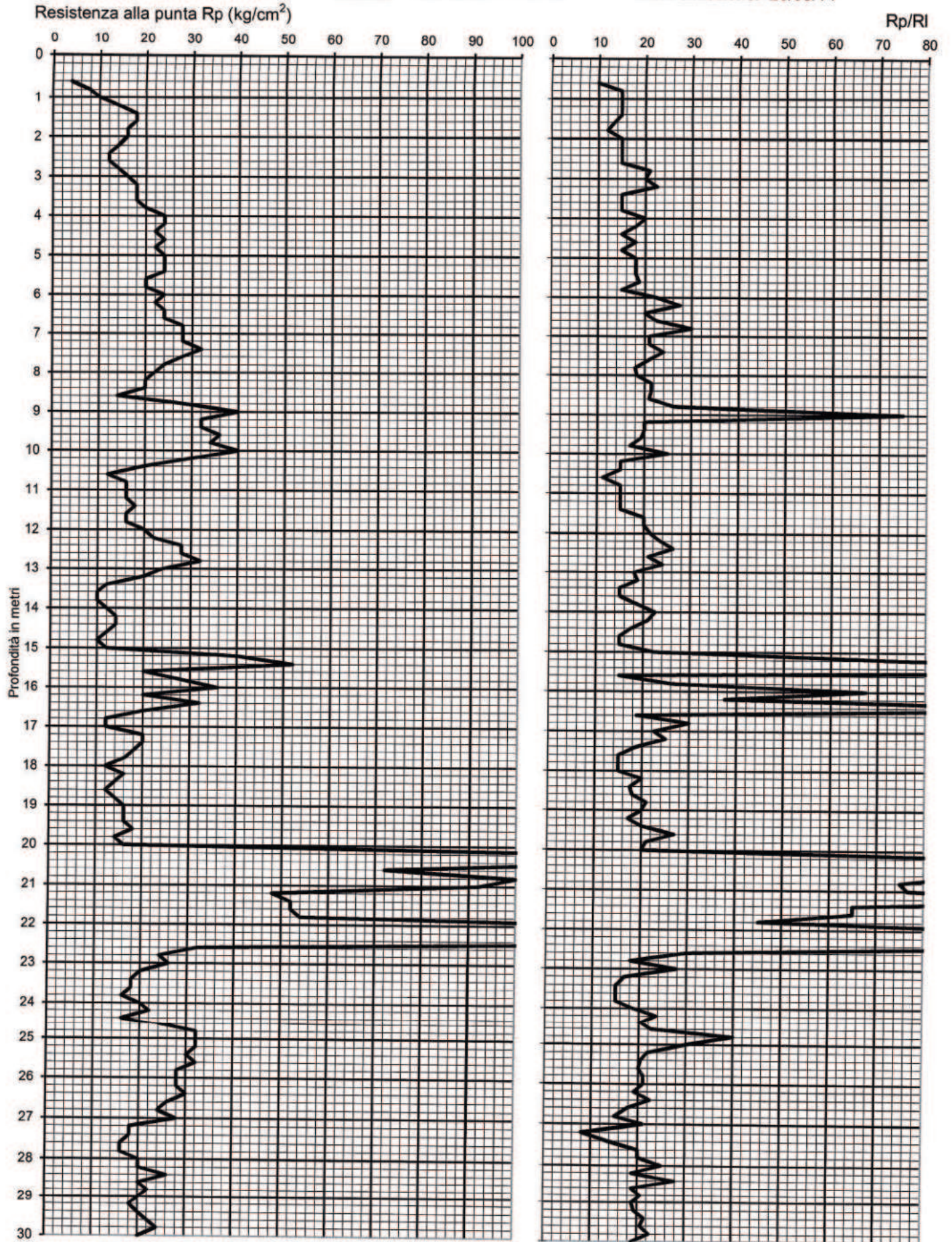
Resistenza alla punta Rp (kg/cm<sup>2</sup>)

Rp/Rl



Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
0.20					
0.40					
0.60	6	10	6	0.27	22.50
0.80	6	12	6	0.40	15.00
1.00	8	16	8	0.53	15.00
1.20	8	18	8	0.67	12.00
1.40	12	24	12	0.80	15.00
1.60	16	32	16	1.07	15.00
1.80	18	36	18	1.20	15.00
2.00	18	34	18	1.07	16.88
2.20	12	28	12	1.07	11.25
2.40	14	28	14	0.93	15.00
2.60	12	28	12	1.07	11.25
2.80	12	28	12	1.07	11.25
3.00	16	32	16	1.07	15.00
3.20	20	36	20	1.07	18.75
3.40	16	32	16	1.07	15.00
3.60	18	32	18	0.93	19.29
3.80	20	36	20	1.07	18.75
4.00	18	36	18	1.20	15.00
4.20	24	44	24	1.33	18.00
4.40	22	44	22	1.47	15.00
4.60	18	32	18	0.93	19.29
4.80	16	34	16	1.20	13.33
5.00	22	44	22	1.47	15.00
5.20	24	44	24	1.33	18.00
5.40	22	42	22	1.33	16.50
5.60	16	36	16	1.33	12.00
5.80	20	34	20	0.93	21.43
6.00	22	40	22	1.20	18.33
6.20	20	38	20	1.20	16.67
6.40	24	44	24	1.33	18.00
6.60	24	44	24	1.33	18.00
6.80	26	44	26	1.20	21.67
7.00	28	48	28	1.33	21.00
7.20	28	52	28	1.60	17.50
7.40	30	56	30	1.73	17.31
7.60	30	58	30	1.87	16.07
7.80	32	64	32	2.13	15.00
8.00	34	64	34	2.00	17.00
8.20	24	48	24	1.60	15.00
8.40	18	36	18	1.20	15.00
8.60	20	40	20	1.33	15.00
8.80	48	64	48	1.07	45.00
9.00	40	60	40	1.33	30.00
9.20	32	64	32	2.13	15.00
9.40	38	68	38	2.00	19.00
9.60	40	76	40	2.40	16.67
9.80	40	80	40	2.67	15.00
10.00	44	84	44	2.67	16.50
10.20	30	60	30	2.00	15.00
10.40	20	44	20	1.60	12.50
10.60	16	36	16	1.33	12.00
10.80	12	28	12	1.07	11.25
11.00	12	24	12	0.80	15.00
11.20	22	40	22	1.20	18.33
11.40	18	32	18	0.93	19.29
11.60	16	32	16	1.07	15.00
11.80	16	28	16	0.80	20.00
12.00	20	36	20	1.07	18.75
12.20	24	40	24	1.07	22.50
12.40	28	48	28	1.33	21.00
12.60	28	52	28	1.60	17.50
12.80	24	48	24	1.60	15.00
13.00	20	40	20	1.33	15.00
13.20	22	34	22	0.80	27.50
13.40	12	24	12	0.80	15.00
13.60	10	18	10	0.53	18.75
13.80	10	20	10	0.67	15.00
14.00	8	12	8	0.27	30.00
14.20	12	20	12	0.53	22.50
14.40	12	24	12	0.80	15.00
14.60	12	24	12	0.80	15.00
14.80	10	20	10	0.67	15.00
15.00	12	22	12	0.67	18.00

Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
15.20					
15.40					
15.60					
15.80					
16.00					
16.20					
16.40					
16.60					
16.80					
17.00					
17.20					
17.40					
17.60					
17.80					
18.00					
18.20					
18.40					
18.60					
18.80					
19.00					
19.20					
19.40					
19.60					
19.80					
20.00					
20.20					
20.40					
20.60					
20.80					
21.00					
21.20					
21.40					
21.60					
21.80					
22.00					
22.20					
22.40					
22.60					
22.80					
23.00					
23.20					
23.40					
23.60					
23.80					
24.00					
24.20					
24.40					
24.60					
24.80					
25.00					
25.20					
25.40					
25.60					
25.80					
26.00					
26.20					
26.40					
26.60					
26.80					
27.00					
27.20					
27.40					
27.60					
27.80					
28.00					
28.20					
28.40					
28.60					
28.80					
29.00					
29.20					
29.40					
29.60					
29.80					
30.00					

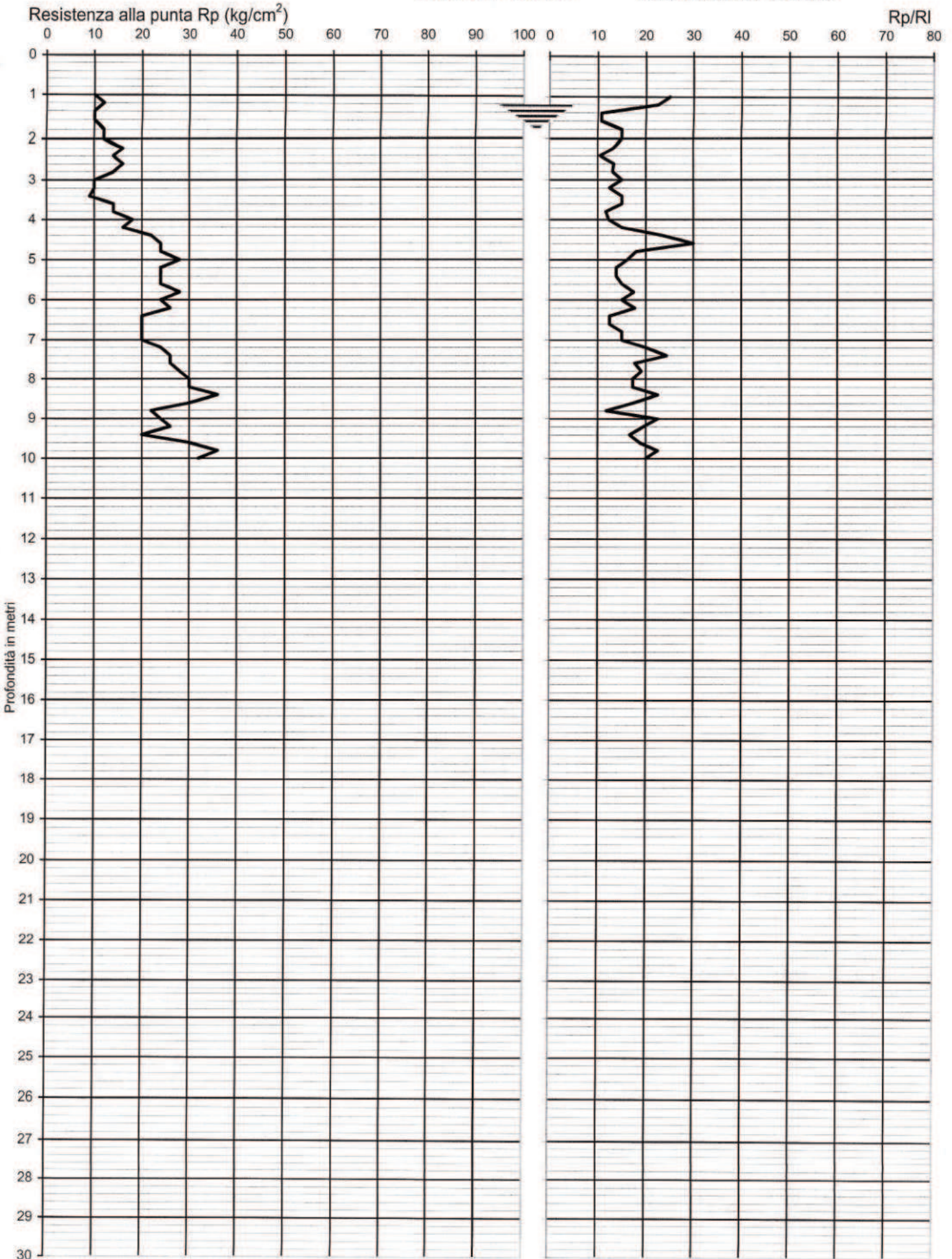


Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
0.20					
0.40					
0.60	4	10	4	0.40	10.00
0.80	8	16	8	0.53	15.00
1.00	10	20	10	0.67	15.00
1.20	14	28	14	0.93	15.00
1.40	18	36	18	1.20	15.00
1.60	18	38	18	1.33	13.50
1.80	16	36	16	1.33	12.00
2.00	16	32	16	1.07	15.00
2.20	14	28	14	0.93	15.00
2.40	12	24	12	0.80	15.00
2.60	12	24	12	0.80	15.00
2.80	14	24	14	0.67	21.00
3.00	16	28	16	0.80	20.00
3.20	18	30	18	0.80	22.50
3.40	18	36	18	1.20	15.00
3.60	18	36	18	1.20	15.00
3.80	20	40	20	1.33	15.00
4.00	24	42	24	1.20	20.00
4.20	24	44	24	1.33	18.00
4.40	22	44	22	1.47	15.00
4.60	24	44	24	1.33	18.00
4.80	22	44	22	1.47	15.00
5.00	24	44	24	1.33	18.00
5.20	24	44	24	1.33	18.00
5.40	24	44	24	1.33	18.00
5.60	20	36	20	1.07	18.75
5.80	20	40	20	1.33	15.00
6.00	24	40	24	1.07	22.50
6.20	22	34	22	0.80	27.50
6.40	24	42	24	1.20	20.00
6.60	24	40	24	1.07	22.50
6.80	28	42	28	0.93	30.00
7.00	28	48	28	1.33	21.00
7.20	28	48	28	1.33	21.00
7.40	32	52	32	1.33	24.00
7.60	28	48	28	1.33	21.00
7.80	24	44	24	1.33	18.00
8.00	22	40	22	1.20	18.33
8.20	20	34	20	0.93	21.43
8.40	20	34	20	0.93	21.43
8.60	14	24	14	0.67	21.00
8.80	28	44	28	1.07	26.25
9.00	40	48	40	0.53	75.00
9.20	32	56	32	1.60	20.00
9.40	32	56	32	1.60	20.00
9.60	36	64	36	1.87	19.29
9.80	34	64	34	2.00	17.00
10.00	40	64	40	1.60	25.00
10.20	30	60	30	2.00	15.00
10.40	20	40	20	1.33	15.00
10.60	12	28	12	1.07	11.25
10.80	16	32	16	1.07	15.00
11.00	16	32	16	1.07	15.00
11.20	16	32	16	1.07	15.00
11.40	18	36	18	1.20	15.00
11.60	16	28	16	0.80	20.00
11.80	16	28	16	0.80	20.00
12.00	20	34	20	0.93	21.43
12.20	22	36	22	0.93	23.57
12.40	28	44	28	1.07	26.25
12.60	28	48	28	1.33	21.00
12.80	32	52	32	1.33	24.00
13.00	24	44	24	1.33	18.00
13.20	20	36	20	1.07	18.75
13.40	12	24	12	0.80	15.00
13.60	10	20	10	0.67	15.00
13.80	10	18	10	0.53	18.75
14.00	12	20	12	0.53	22.50
14.20	14	24	14	0.67	21.00
14.40	14	26	14	0.80	17.50
14.60	12	24	12	0.80	15.00
14.80	10	20	10	0.67	15.00
15.00	12	20	12	0.53	22.50

Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
15.20	40	48	40	0.53	75.00
15.40	52	56	52	0.27	195.00
15.60	20	40	20	1.33	15.00
15.80	28	44	28	1.07	26.25
16.00	36	44	36	0.53	67.50
16.20	20	28	20	0.53	37.50
16.40	32	36	32	0.27	120.00
16.60	20	36	20	1.07	18.75
16.80	12	18	12	0.40	30.00
17.00	12	20	12	0.53	22.50
17.20	20	32	20	0.80	25.00
17.40	20	36	20	1.07	18.75
17.60	18	36	18	1.20	15.00
17.80	16	32	16	1.07	15.00
18.00	12	24	12	0.80	15.00
18.20	16	28	16	0.80	20.00
18.40	14	26	14	0.80	17.50
18.60	12	22	12	0.67	18.00
18.80	14	24	14	0.67	21.00
19.00	16	28	16	0.80	20.00
19.20	16	30	16	0.93	17.14
19.40	16	28	16	0.80	20.00
19.60	18	28	18	0.67	27.00
19.80	14	24	14	0.67	21.00
20.00	16	28	16	0.80	20.00
20.20	140	160	140	1.33	105.00
20.40	120	140	120	1.33	90.00
20.60	72	84	72	0.80	90.00
20.80	100	120	100	1.33	75.00
21.00	92	110	92	1.20	76.67
21.20	48	54	48	0.40	120.00
21.40	52	64	52	0.80	65.00
21.60	52	64	52	0.80	65.00
21.80	54	72	54	1.20	45.00
22.00	140	160	140	1.33	105.00
22.20	190	210	190	1.33	142.50
22.40	150	170	150	1.33	112.50
22.60	32	48	32	1.07	30.00
22.80	24	44	24	1.33	18.00
23.00	26	40	26	0.93	27.86
23.20	20	38	20	1.20	16.67
23.40	18	36	18	1.20	15.00
23.60	18	36	18	1.20	15.00
23.80	16	32	16	1.07	15.00
24.00	20	36	20	1.07	18.75
24.20	22	36	22	0.93	23.57
24.40	16	28	16	0.80	20.00
24.60	24	40	24	1.07	22.50
24.80	32	44	32	0.80	40.00
25.00	32	48	32	1.07	30.00
25.20	32	54	32	1.47	21.82
25.40	30	52	30	1.47	20.45
25.60	32	56	32	1.60	20.00
25.80	28	48	28	1.33	21.00
26.00	28	48	28	1.33	21.00
26.20	28	50	28	1.47	19.09
26.40	30	50	30	1.33	22.50
26.60	26	48	26	1.47	17.73
26.80	24	48	24	1.60	15.00
27.00	28	48	28	1.33	21.00
27.20	18	52	18	2.27	7.94
27.40	18	38	18	1.33	13.50
27.60	16	28	16	0.80	20.00
27.80	16	28	16	0.80	20.00
28.00	20	32	20	0.80	25.00
28.20	20	36	20	1.07	18.75
28.40	26	40	26	0.93	27.86
28.60	20	36	20	1.07	18.75
28.80	22	38	22	1.07	20.63
29.00	20	36	20	1.07	18.75
29.20	18	32	18	0.93	19.29
29.40	20	34	20	0.93	21.43
29.60	22	38	22	1.07	20.63
29.80	24	40	24	1.07	22.50
30.00	20	36	20	1.07	18.75

Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
0,20					
0,40					
0,60					
0,80					
1,00	10	16	10	0,40	25,00
1,20	12	20	12	0,53	22,50
1,40	10	24	10	0,93	10,71
1,60	10	24	10	0,93	10,71
1,80	12	24	12	0,80	15,00
2,00	12	24	12	0,80	15,00
2,20	16	34	16	1,20	13,33
2,40	14	34	14	1,33	10,50
2,60	16	34	16	1,20	13,33
2,80	14	30	14	1,07	13,13
3,00	10	20	10	0,67	15,00
3,20	10	22	10	0,80	12,50
3,40	9	18	9	0,60	15,00
3,60	14	28	14	0,93	15,00
3,80	14	32	14	1,20	11,67
4,00	18	40	18	1,47	12,27
4,20	16	32	16	1,07	15,00
4,40	22	36	22	0,93	23,57
4,60	24	36	24	0,80	30,00
4,80	24	44	24	1,33	18,00
5,00	28	54	28	1,73	16,15
5,20	24	50	24	1,73	13,85
5,40	24	50	24	1,73	13,85
5,60	24	48	24	1,60	15,00
5,80	28	52	28	1,60	17,50
6,00	24	48	24	1,60	15,00
6,20	26	48	26	1,47	17,73
6,40	20	44	20	1,60	12,50
6,60	20	44	20	1,60	12,50
6,80	20	40	20	1,33	15,00
7,00	20	40	20	1,33	15,00
7,20	24	42	24	1,20	20,00
7,40	26	42	26	1,07	24,38
7,60	26	48	26	1,47	17,73
7,80	28	50	28	1,47	19,09
8,00	30	56	30	1,73	17,31
8,20	30	56	30	1,73	17,31
8,40	36	60	36	1,60	22,50
8,60	30	56	30	1,73	17,31
8,80	22	50	22	1,87	11,79
9,00	24	40	24	1,07	22,50
9,20	26	46	26	1,33	19,50
9,40	20	38	20	1,20	16,67
9,60	30	54	30	1,60	18,75
9,80	36	60	36	1,60	22,50
10,00	32	56	32	1,60	20,00
10,20					
10,40					
10,60					
10,80					
11,00					
11,20					
11,40					
11,60					
11,80					
12,00					
12,20					
12,40					
12,60					
12,80					
13,00					
13,20					
13,40					
13,60					
13,80					
14,00					
14,20					
14,40					
14,60					
14,80					
15,00					

Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P + L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
15,20					
15,40					
15,60					
15,80					
16,00					
16,20					
16,40					
16,60					
16,80					
17,00					
17,20					
17,40					
17,60					
17,80					
18,00					
18,20					
18,40					
18,60					
18,80					
19,00					
19,20					
19,40					
19,60					
19,80					
20,00					
20,20					
20,40					
20,60					
20,80					
21,00					
21,20					
21,40					
21,60					
21,80					
22,00					
22,20					
22,40					
22,60					
22,80					
23,00					
23,20					
23,40					
23,60					
23,80					
24,00					
24,20					
24,40					
24,60					
24,80					
25,00					
25,20					
25,40					
25,60					
25,80					
26,00					
26,20					
26,40					
26,60					
26,80					
27,00					
27,20					
27,40					
27,60					
27,80					
28,00					
28,20					
28,40					
28,60					
28,80					
29,00					
29,20					
29,40					
29,60					
29,80					
30,00					

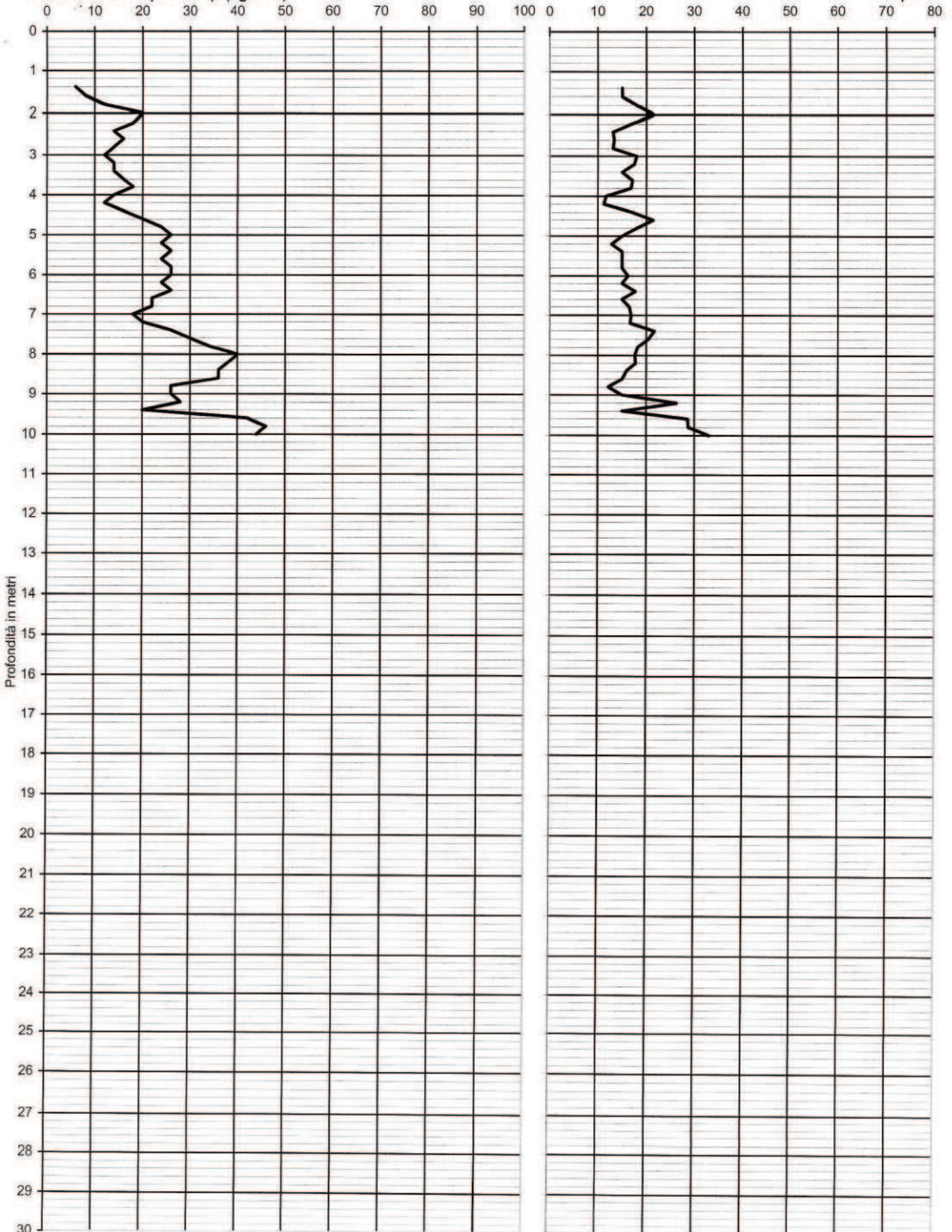


Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P+L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
0,20					
0,40					
0,60					
0,80					
1,00					
1,20					
1,40	6	12	6	0,40	15,00
1,60	8	16	8	0,53	15,00
1,80	12	22	12	0,67	18,00
2,00	20	34	20	0,93	21,43
2,20	18	34	18	1,07	16,88
2,40	14	30	14	1,07	13,13
2,60	16	34	16	1,20	13,33
2,80	14	30	14	1,07	13,13
3,00	12	22	12	0,67	18,00
3,20	14	26	14	0,80	17,50
3,40	14	28	14	0,93	15,00
3,60	16	30	16	0,93	17,14
3,80	18	34	18	1,07	16,88
4,00	14	32	14	1,20	11,67
4,20	12	28	12	1,07	11,25
4,40	16	30	16	0,93	17,14
4,60	20	34	20	0,93	21,43
4,80	24	44	24	1,33	18,00
5,00	26	52	26	1,73	15,00
5,20	24	52	24	1,87	12,86
5,40	26	52	26	1,73	15,00
5,60	24	48	24	1,60	15,00
5,80	26	52	26	1,73	15,00
6,00	26	50	26	1,60	16,25
6,20	24	48	24	1,60	15,00
6,40	26	48	26	1,47	17,73
6,60	22	44	22	1,47	15,00
6,80	22	42	22	1,33	16,50
7,00	18	34	18	1,07	16,88
7,20	20	38	20	1,20	16,67
7,40	26	44	26	1,20	21,67
7,60	30	52	30	1,47	20,45
7,80	34	62	34	1,87	18,21
8,00	40	74	40	2,27	17,65
8,20	38	70	38	2,13	17,81
8,40	36	70	36	2,27	15,88
8,60	36	72	36	2,40	15,00
8,80	26	58	26	2,13	12,19
9,00	26	52	26	1,73	15,00
9,20	28	44	28	1,07	26,25
9,40	20	40	20	1,33	15,00
9,60	42	64	42	1,47	28,64
9,80	46	70	46	1,60	28,75
10,00	44	64	44	1,33	33,00
10,20					
10,40					
10,60					
10,80					
11,00					
11,20					
11,40					
11,60					
11,80					
12,00					
12,20					
12,40					
12,60					
12,80					
13,00					
13,20					
13,40					
13,60					
13,80					
14,00					
14,20					
14,40					
14,60					
14,80					
15,00					

Prof. (m)	P (kg/cm <sup>2</sup> )	P+L (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	RI (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI [-]
15,20					
15,40					
15,60					
15,80					
16,00					
16,20					
16,40					
16,60					
16,80					
17,00					
17,20					
17,40					
17,60					
17,80					
18,00					
18,20					
18,40					
18,60					
18,80					
19,00					
19,20					
19,40					
19,60					
19,80					
20,00					
20,20					
20,40					
20,60					
20,80					
21,00					
21,20					
21,40					
21,60					
21,80					
22,00					
22,20					
22,40					
22,60					
22,80					
23,00					
23,20					
23,40					
23,60					
23,80					
24,00					
24,20					
24,40					
24,60					
24,80					
25,00					
25,20					
25,40					
25,60					
25,80					
26,00					
26,20					
26,40					
26,60					
26,80					
27,00					
27,20					
27,40					
27,60					
27,80					
28,00					
28,20					
28,40					
28,60					
28,80					
29,00					
29,20					
29,40					
29,60					
29,80					
30,00					

Resistenza alla punta Rp (kg/cm<sup>2</sup>)

Rp/RI



## **ALLEGATO 3**

**Analisi di laboratorio  
relative ad un precedente studio**



**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0785-01****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0785\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S1 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.20 - 1.45 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 22/09/2014

DATA TERMINE PROVA: 22/09/2014



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. David GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_14/0785-01****DATA EMISSIONE****08/10/2014**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488****SONDAGGIO :** S1 **CAMPIONE :** C1 **PROFONDITA' :** 1.20 + 1.45 mData descrizione : 11/03/08 Forma del campione : prismatica  
Qualità del campione (AGI): Q.5 Dimensioni del campione : 17\*14\*12 (h) cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
		A con L / L con A di colore oliva HUE 5Y 4/4). Debole / Media reazione a contatto con HCl 5%.

**LEGENDA :** A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso  
G = Ghiaia/Ghialoso F = Fine M = Medio C = Grossolano  
Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
		0.17-0.21		CNW, MVT, LIM, GRT, CLA, KED

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

CERTIFICATO n°

CSP\_14/0785-01

DATA EMISSIONE

08/10/2014

Pagina 3 di 3

## RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n°: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA':

1.20

- 1.45

m



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0785-02****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0785\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S1 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.20 - 1.45 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 07/10/14

DATA TERMINE PROVA: 08/10/14



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Danilo GRUNDLER

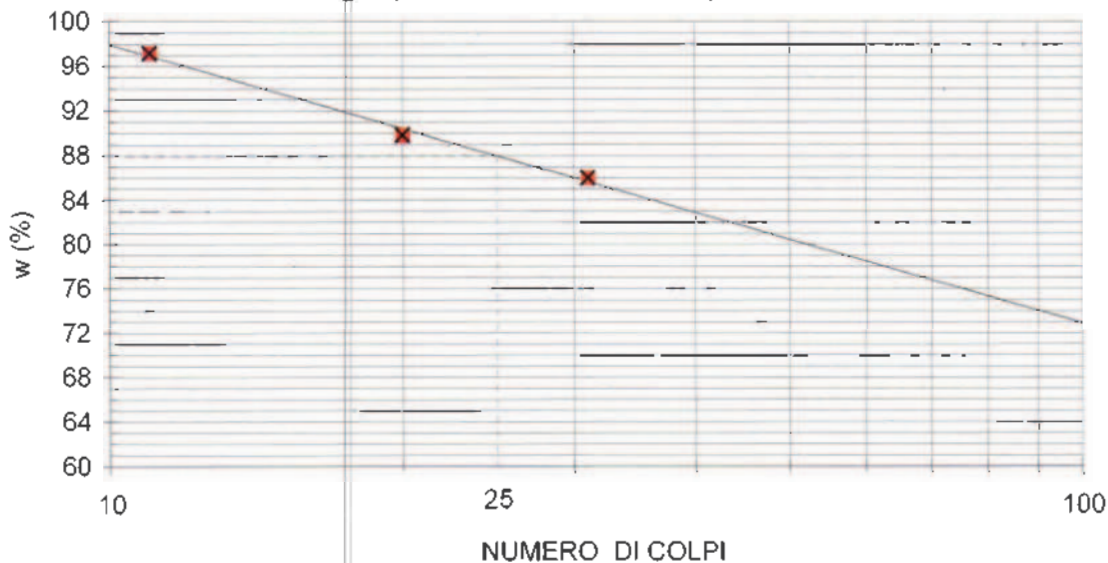
CERTIFICATO n°	CSP_14/0785-02	DATA EMISSIONE	08/10/2014
----------------	----------------	----------------	------------

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A**

SONDAGGIO : S1      CAMPIONE: C1      PROFONDITA': 1.20 + 1.45 m

Profondità provino	m	1	2	3	4
Determinazione	n°				
Massa tara	g	52.3984	46.7578	51.0365	-
Numero colpi	-	20	31	11	-
Massa provino umido + tara	g	70.1936	63.7384	76.8843	-
Massa provino secco + tara	g	61.7725	55.8886	64.1467	-
Contenuto in acqua	%	89.8	86.0	97.2	-
<b>Limite Liquido <math>w_L</math></b>	%	<b>88</b>			

**DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO**



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	35.6343	31.945	-	-
Massa provino umido + tara	g	37.3592	34.1603	-	-
Massa provino secco + tara	g	36.9848	33.6774	-	-
Contenuto in acqua	%	27.7	27.9	-	-
<b>Limite Plastico <math>w_P</math></b>	%	<b>28</b>			

<b>Indice di Plasticità (<math>w_L - w_P</math>)</b>	
<b><math>I_P</math></b>	<b>60</b>

DIRETTORE DI LABORATORIO



Spesimentatore

**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0785-03****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0785\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni- Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S1 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.20 - 1.45 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

DATA INIZIO PROVA: 24/09/2014

DATA TERMINE PROVA: 01/10/2014

**RISULTATI DELLA PROVA****Massa provino:** 270.7 g **Profondità provino :** - m

VAGLI	APERTURA (mm)	PASSANTE (%)	TRATTENUTO (%)
10	2.00	99.96	0.04
40	0.42	99.61	0.34
200	0.075	99.15	0.46

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Daniel GRUNDLER

**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0785-04****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0785\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S1 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.20 - 1.45 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
KED	Determinazione del coefficiente di permeabilità in cella edometrica	1	UNI CEN ISO/TS 17892-11

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



TIMBRE SUI SUOI ORIGINALI

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Danilo GRÜNDLER

CERTIFICATO n°

CSP\_14/0785-04

DATA EMISSIONE

08/10/2014

Pag 2 di 3

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA**  
**(Carico Variabile UNI CEN ISO/TS 17892-11:2004 punto 4.2)**

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA' (m): 1.20 + 1.45

CONDIZIONI DEL PROVINO:		come ricevuto		Riferimento Certificato:	
Profondità del provino		da m -		a m -	
		Inizio prova		Fine prova	
Data	(dd/mm/yyyy)	23/09/2014		25/09/2014	
Altezza provino	(mm)	H <sub>o</sub> =	20.00	H <sub>f</sub> =	19.93
Diametro provino	(mm)	D <sub>o</sub> =	71.36	D <sub>f</sub> =	71.36
Contenuto in acqua	(%)	w <sub>o</sub> =	34.03	w <sub>f</sub> =	35.94
Peso di volume	(kN/m³)	γ <sub>o</sub> =	17.99	γ <sub>f</sub> =	18.31
P. di vol. secco	(kN/m³)	γ <sub>d</sub> =	13.42	γ <sub>df</sub> =	13.47
Indice dei vuoti	(-)	e <sub>o</sub> =	1.018	e <sub>f</sub> =	1.011
Grado di saturaz.	(%)	S <sub>o</sub> =	92.29	S <sub>f</sub> =	98.14
P. sp. dei grani	(-)	G <sub>s</sub>	2.770	assunto	
Riferimento:		Certificato			

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**

Data inizio intervallo di tempo considerato:	dd/mm/yyyy	24/09/2014
Ora inizio intervallo di tempo considerato	hh.mm.ss	16.44.15
Data fine intervallo di tempo considerato:	dd/mm/yyyy	25/09/2014
Ora fine intervallo di tempo considerato	hh.mm.ss	9.40.40
Pressione verticale efficace sul provino	σ <sub>v</sub> = kPa	49
Sezione buretta graduata	a = mm²	51.00
Superficie di filtrazione	A = mm²	3999.99
Lunghezza di filtrazione	l = mm	19.931
Carico idraulico iniziale	h <sub>1</sub> = mm	467.39
Carico idraulico finale	h <sub>2</sub> = mm	459.55
Tempo trascorso	t = sec	60985
Temperatura di prova	T = °C	25
Valore determinato alla temperatura di prova		
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k <sub>T</sub>	= $\frac{a \cdot l}{A \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$	= m/s 7.05E-11
Valore corretto per la temperatura di riferimento di 10°C		
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k <sub>10</sub>	= α × k <sub>T</sub>	= m/s 4.84E-11
fattore di correzione α = 1,359/(1+0,337×T + 0,00022×T <sup>2</sup> )		= - 0.686

NOTE:

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz Quarto Inferiore - Tel +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.



**RAPPORTO DI PROVA n° :****RSP\_14/0494-01****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0494\_SP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S1 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.20 - 1.45 m**DATA PRELIEVO :****PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CLA	Classificazione di una terra	1	ASTM 2487

0	Prima emissione	Sperimentatore Dott. Geol. Paolo COLLI	Il Direttore di Laboratorio Dott. Geol. Dario GRUNDLER
REV.	DESCRIZIONE		

**RAPPORTO DI PROVA**
**RSP\_14/0494-01**

DATA EMISSIONE:

**08/10/14**

Pagina 2 di 2

**CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA**
**ASTM D 2487**
**SONDAGGIO : S1**
**CAMPIONE: C1**
**PROFONDITA': 1.20 + 1.45 m**
**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE**  
 (ASTM D 422)

profondità	-	+	-	m
Rif. Certificato di Prova:	CSP_14/0785-03			
% in peso < 2.00 mm	=			99.96
% in peso < 0.42 mm	=			99.61
% in peso < 0.075 mm	=			99.15
% in peso < 0.002 mm	=			-

**CONTENUTO IN ACQUA**

(CNR-UNI 10008)

profondità	-	+	-	m
Rif. Certificato di Prova:	CSP_14/0785-04			
w	=			34.03 %

**LIMITI DI CONSISTENZA**

(ASTM D4318)

profondità	-	+	-	m
Rif. Certificato di Prova:	CSP_14/0785-02			
Limite Liquido	LL (%)	=		88
Limite Plastico	LP (%)	=		28
Indice Plastico	IP (%)	=		60
Indice di Liquidità	IL	=		0.10
Indice di Consistenza	IC	=		0.90
Attività	A	=		-

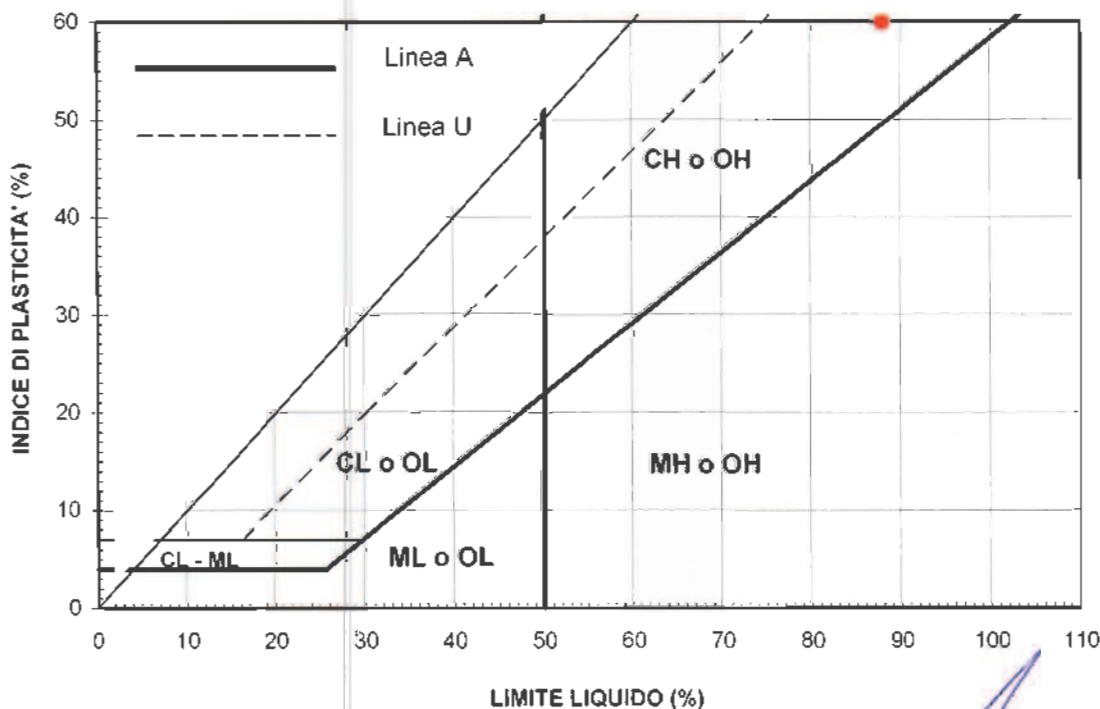
**CLASSIFICAZIONE U.S.C.S - ASTM D 2487**
**CH o OH**

$$Cu = D_{60}/D_{10} = -$$

$$Cc = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60}) = -$$

Cu = coefficiente di uniformità

Cc = coefficiente di curvatura

**CARTA DI PLASTICITA' - U.S.C.S.**


Sperimentatore



**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0786-01****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0786\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S2 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.30 - 1.50 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 22/09/2014

DATA TERMINE PROVA: 22/09/2014



TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Paolo COLLI

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol. Carlo GRUNDLER

Cap. soc. € 43.350 i.v. – Reg. Imp. BO, C.F. 03140100101 – P.IVA 01909241208 – R.E.A. 398565

CERTIFICATO n°

CSP\_14/0786-01

DATA EMISSIONE

08/10/2014

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE

- ASTM D2488

SONDAGGIO : S2      CAMPIONE : C1      PROFONDITA' : 1.30 ± 1.50 m

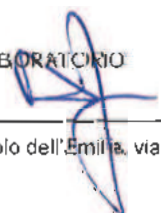
Data descrizione : 22/09/14      Forma del campione : prismatica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.      Dimensioni del campione : 14\*10\*18 (h) cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
		A con L / L con A di colore oliva (HUE 5Y 4/4). Debole reazione a contatto con HCl 5%.

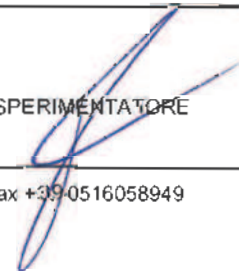
LEGENDA : A = Argilla/Argilloso      L = Limo/Limoso      S = Sabbia/Sabbioso      T = Torba/Torboso  
 G = Ghiaia/Ghiaioso      F = Fine      M = Medio      C = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione      = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
		0.27-0.34		CNW, MVT, LIM, GRT, CLA, KED

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

CERTIFICATO n°

CSP\_14/0786-01

DATA EMISSIONE

08/10/2014

Pagina 3 di 3

## RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n°: S2      CAMPIONE: C1      PROFONDITA': 1.30 - 1.50 m



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0786-02**

COMMESSA : 14/137

VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :

**14/0786\_CSP**

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Agnoletto

CONSEGNATARIO : Dott. Geol. Agnoletto

COMMITTENTE : Società agricola Beltrami s.s.

LOCALITA' : Novellara (RE)

CANTIERE : Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4

DATA DI ACCETTAZIONE :

17/09/14

DATA DI EMISSIONE :

08/10/14

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio : S2      Campione : C1      Profondità : 1.30 - 1.50 m**

DATA PRELIEVO :

PRELIEVO EFFETTUATO : Dott. Geol. Agnoletto

DATI FORNITI da : Dott. Geol. Agnoletto

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 07/10/14

DATA TERMINE PROVA: 08/10/14



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Daris GRUNDLER

Cap. soc. € 43.350 i.v. - Reg. Imp. BO, C.F. e P. IVA 01909241208 - R.E.A. 398565

CERTIFICATO n°

CSP\_14/0786-02

DATA EMISSIONE

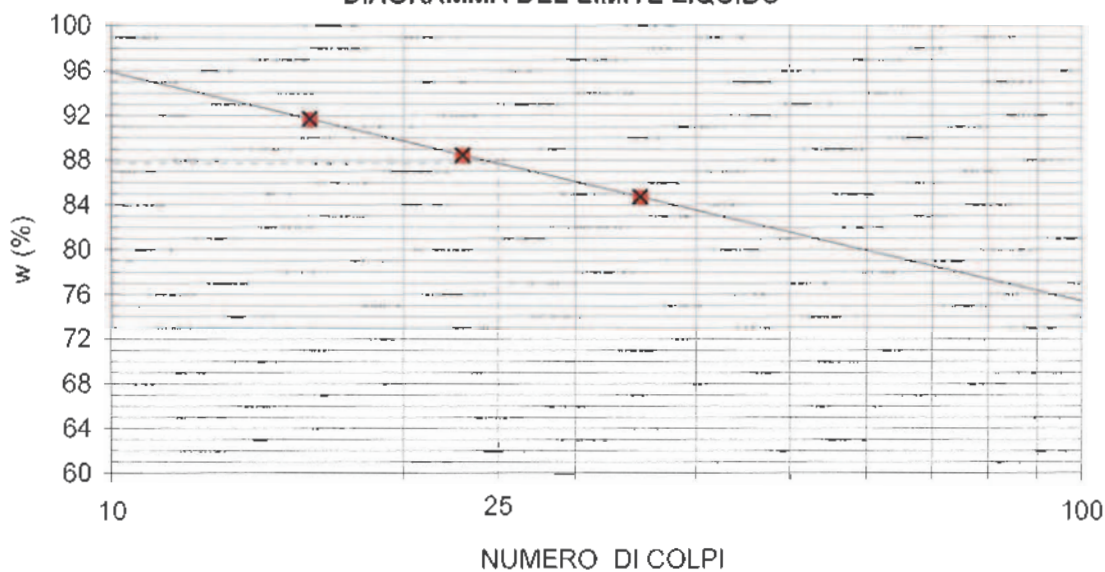
08/10/2014

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A**

SONDAGGIO : S2      CAMPIONE: C1      PROFONDITA': 1.30 + 1.50 m

Profondità provino	m				
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	49.1462	47.4891	51.9044	-
Numero colpi	-	35	16	23	-
Massa provino umido + tara	g	68.2788	63.8339	78.5642	-
Massa provino secco + tara	g	59.5044	56.0165	66.0537	-
Contenuto in acqua	%	84.7	91.7	88.4	-
<b>Limite Liquido <math>w_L</math></b>	%	<b>88</b>			

**DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO**

Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	17.2376	17.3393	-	-
Massa provino umido + tara	g	19.2307	19.0872	-	-
Massa provino secco + tara	g	18.7936	18.7160	-	-
Contenuto in acqua	%	28.1	27.0	-	-
<b>Limite Plastico <math>w_P</math></b>	%	<b>28</b>			

**Indice di Plasticità ( $w_L - w_P$ )**

<b><math>I_P</math></b>	<b>60</b>
-------------------------	-----------

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0786-03****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0786\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S2 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.30 - 1.50 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

**DATA INIZIO PROVA:** 24/09/2014**DATA TERMINE PROVA:** 01/10/2014**RISULTATI DELLA PROVA****Massa provino:** 223.44 g **Profondità provino :** - m

VAGLI	APERTURA (mm)	PASSANTE (%)	TRATTENUTO (%)
10	2.00	99.70	0.30
40	0.42	98.18	1.52
200	0.075	95.72	2.46

TIMBRO BLOCCO ORIGINALI

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n° :****CSP\_14/0786-04****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0786\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :** 17/09/14**DATA DI EMISSIONE :** 08/10/14**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto di pvc**Sondaggio :** S2 **Campione :** C1 **Profondità :** 1.30 - 1.50 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
KED	Determinazione del coefficiente di permeabilità in cella edometrica	1	UNI CEN ISO/TS 17892-11

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**

CSP\_14/0786-04

**DATA EMISSIONE**

08/10/2014

Pag 2 di 4

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA**
**(Carico Variabile UNI CEN ISO/TS 17892-11:2004 punto 4.2)**
**SONDAGGIO :** S2 **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA' (m):** 1.30 + 1.50

CONDIZIONI DEL PROVINO:		come ricevuto		Riferimento Certificato:	
Profondità del provino		da m -		a m -	
		inizio prova		Fine prova	
Data	(dd/mm/yyyy)	23/09/2014		25/09/2014	
Altezza provino	(mm)	H <sub>o</sub> =	20.00	H <sub>f</sub> =	19.90
Diametro provino	(mm)	D <sub>o</sub> =	71.36	D <sub>f</sub> =	71.36
Contenuto in acqua	(%)	w <sub>o</sub> =	30.92	w <sub>f</sub> =	34.81
Peso di volume	(kN/m³)	γ <sub>o</sub> =	17.79	γ <sub>f</sub> =	18.42
P. di vol. secco	(kN/m³)	γ <sub>d</sub> =	13.59	γ <sub>df</sub> =	13.66
Indice dei vuoti	(-)	e <sub>o</sub> =	0.993	e <sub>f</sub> =	0.983
Grado di saturaz.	(%)	S <sub>o</sub> =	86.01	S <sub>f</sub> =	97.84
P. sp. dei grani	(-)	G <sub>s</sub>	2.770	assunto	
Riferimento:		Certificato			

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'		
Data inizio intervallo di tempo considerato:	dd/mm/yyyy	24/09/2014
Ora inizio intervallo di tempo considerato	hh.mm.ss	8.16.20
Data fine intervallo di tempo considerato:	dd/mm/yyyy	25/09/2014
Ora fine intervallo di tempo considerato	hh.mm.ss	9.45.20
Pressione verticale efficace sul provino	σ <sub>v</sub> =	kPa 98
Sezione buretta graduata	a =	mm² 51.00
Superficie di filtrazione	A =	mm² 3999.99
Lunghezza di filtrazione	l =	mm 19.896
Carico idraulico iniziale	h <sub>1</sub> =	mm 464.45
Carico idraulico finale	h <sub>2</sub> =	mm 444.84
Tempo trascorso	t =	sec 91740
Temperatura di prova	T =	°C 25

Valore determinato alla temperatura di prova			
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k <sub>T</sub>	=	$\frac{a \cdot l}{A \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$	= m/s 1.19E-10

Valore corretto per la temperatura di riferimento di 10°C			
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' k <sub>10</sub>	=	α × k <sub>T</sub>	= m/s 8.19E-11

fattore di correzione α = 1,359/(1+0,337×T + 0,00022×T <sup>2</sup> )	=	-	0.686
---	---	---	-------

NOTE:

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949



**RAPPORTO DI PROVA n° :****RSP\_14/0495-01****COMMESSA :** 14/137**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****14/0495\_SP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Agnoletto**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Agnoletto**COMMITTENTE :** Società agricola Beltrami s.s.**LOCALITA' :** Novellara (RE)**CANTIERE :** Fraz. San Giovanni - Via Casaletto, 4**DATA DI ACCETTAZIONE :**

17/09/14

**DATA DI EMISSIONE :**

08/10/14

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

doppio sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S2**Campione :** C1**Profondità :** 1.30 - 1.50 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** Dott. Geol. Agnoletto**DATI FORNITI da :** Dott. Geol. Agnoletto**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CLA	Classificazione di una terra	1	ASTM 2487

0	Prima emissione	Sperimentatore Dott. Geol. Paolo COLLI	Il Direttore di Laboratorio Dott. Geol. Darío GRÜNDLER
REV.	DESCRIZIONE		

**RAPPORTO DI PROVA**
**RSP\_14/0495-01**

DATA EMISSIONE:

**08/10/14**

Pagina 2 di 2

**CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA**
**ASTM D 2487**
**SONDAGGIO : S2**
**CAMPIONE: C1**
**PROFONDITA': 1.30 ÷ 1.50 m**
**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE**  
(ASTM D 422)

profondità	-	÷	-	m
Rif. Certificato di Prova:	CSP_14/0786-03			
% in peso < 2.00 mm	=			99.70
% in peso < 0.42 mm	=			98.18
% in peso < 0.075 mm	=			95.72
% in peso < 0.002 mm	=			-

**CONTENUTO IN ACQUA**

(CNR-UNI 10008)

profondità	-	÷	-	m
Rif. Certificato di Prova:	CSP_14/0786-04			
w =				30.92 %

**LIMITI DI CONSISTENZA**

(ASTM D4318)

profondità	-	÷	-	m
Rif. Certificato di Prova:	CSP_14/0786-02			
Limite Liquido	LL (%) =			88
Limite Plastico	LP (%) =			28
Indice Plastico	IP (%) =			60
Indice di Liquidità	IL =			0.05
Indice di Consistenza	IC =			0.95
Attività	A =			-

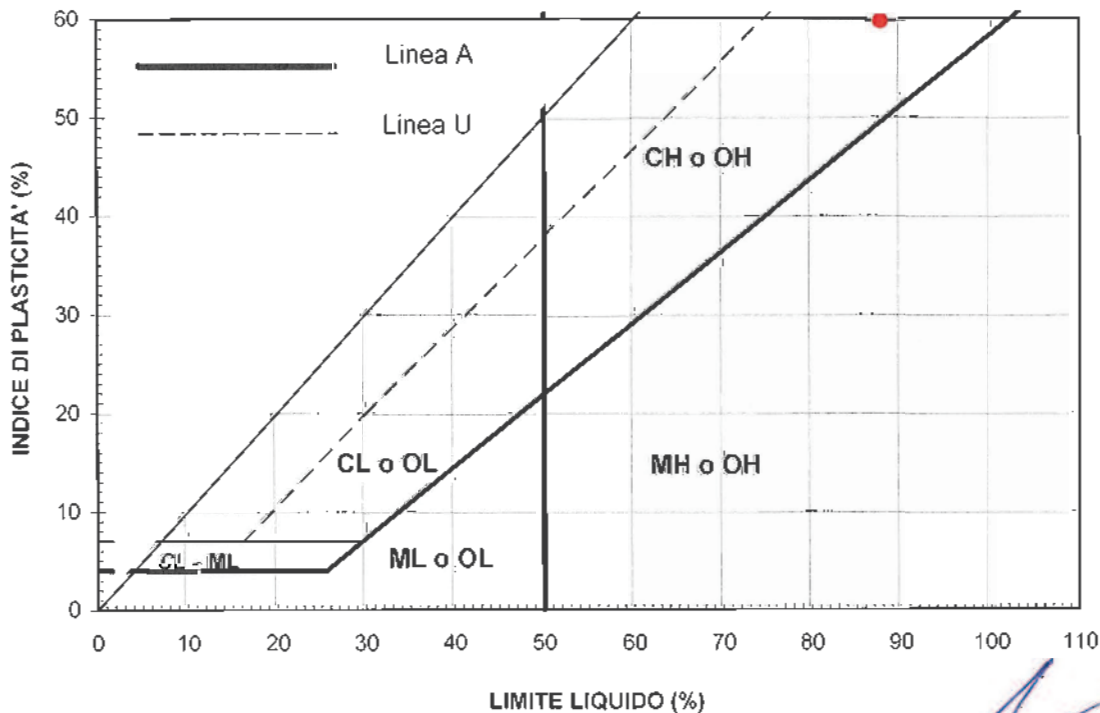
**CLASSIFICAZIONE U.S.C.S - ASTM D 2487**
**CH o OH**

$$Cu = D_{60}/D_{10} = -$$

$$Cc = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60}) = -$$

Cu = coefficiente di uniformità

Cc = coefficiente di curvatura

**CARTA DI PLASTICITA' - U.S.C.S.**


Sperimentatore

## **ALLEGATO 4**

**Documentazione fotografica**



**Foto 1** – Veduta interna della vasca est ripresa dall'angolo sud-ovest.



**Foto 2** – Setto arginale intermedio di separazione tra la vasca est, a destra, e la vasca centrale, a sinistra, ripreso dal lato sud. Sullo sfondo i fabbricati aziendali.



**Foto 3** – Veduta interna della vasca centrale ripresa dall'angolo sud-est.



**Foto 4** – Veduta interna della vasca ovest ripresa dall'angolo sud-est.



**Foto 5** – Veduta interna della vasca ovest ripresa dall'angolo sud-ovest. Sulla sommità dell'argine perimetrale esterno è presente la recinzione di sicurezza.



**Foto 6** – Argine perimetrale esterno sul lato sud ripreso da est verso ovest. A destra è visibile la recinzione di sicurezza del lagone e a sinistra il fosso di guardia e la recinzione di protezione dell'allevamento.



**Foto 7** – Argine perimetrale esterno sul lato sud ripreso da ovest verso est. A sinistra la recinzione di sicurezza del lagone e a destra il fosso di guardia e la recinzione di protezione dell'allevamento.



**Foto 8** – Argine perimetrale esterno sul lato nord ripreso da ovest verso est. A destra è presente la recinzione di sicurezza coperta da vegetazione e a sinistra è presente il fosso di guardia al piede dell'argine. A sinistra sono visibili alcuni fabbricati dell'allevamento suinicolo e altre strutture aziendali.

**COMUNE DI NOVELLARA**  
**PROVINCIA DI REGGIO EMILIA**

\*\*\*\*\*

**CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO**

**LAVORI DI “COSTRUZIONE DI DUE VASCHE DI STOCCAGGIO E  
DI UNA PREVASCA DI SCARICO TUTTE IN C.A.”**

**PROPRIETA': Azienda Agricola Beltrami Alberto, Via Strada  
Casaletto,4 Novellara (RE).**

**LOCALITA': Strada Casaletto (Fg. 46 – Mapp.202 sub.1)**

**PROGETTISTA ARCHITETTONICO E DIRETTORE DEI LAVORI :**  
**Bergianti Dott. Agr. Alberto** iscritto all'Albo Dottori Agronomi e Forestali  
della Provincia di Reggio Emilia al N° 118.

**PROGETTISTA E DIRETTORE DEI LAVORI STRUTTURALI**  
**OPERE IN C.A. E ACCIAIO: Lovison Dott. Ing. Alberto** iscritto all'Albo  
degli Ingegneri della Provincia di Verona al N° A3055.

**IMPRESA ESECUTRICE DELLE OPERE IN C.C.A. E ACCIAIO:**  
**Corradi Ettore, legale rappresentante della ditta "Corradi e Ghisolfi**  
**S.r.l." con sede in Via Don Mario Bozzuffi,19 Cremona (CR),**  
P.Iva 00136670197.

**PRATICA SISMICA (L.R. 19/2008, art.13): N° 50 del 29/09/2017,**  
Prot.21234.

**FINE LAVORI STRUTTURALI:** in data 09/02/2018.

**PERMESSO DI COSTRUIRE: N° 14773 del 19/11/2016 e successiva**

SCIA in variante.

**TECNICO COLLAUDATORE INCARICATO: Del Rio Dott.Ing.**

**Giuliano** iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al N° 487.

Il sottoscritto Dott. Ing. Giuliano Del Rio, iscritto dal 1977 all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al N° 487, incaricato dall'azienda Committente di eseguire il collaudo delle opere in oggetto, dichiara di essere completamente estraneo alla progettazione, costruzione e direzione lavori delle opere stesse.

### **DESCRIZIONE DEI FABBRICATI**

Il presente collaudo fa riferimento ai lavori di costruzione di due vasche e una prevasca, tutte realizzate in c.a. gettate in opera; tali opere completano gli interventi relativi allo stoccaggio delle deiezioni suine a servizio dell'Azienda Agricola di Beltrami Alberto con sede a Novellara, Via Strada Casaletto n.4.

**Le opere oggetto del presente collaudo statico riguardano:**

1) **n.2 vasche di stoccaggio**, a forma circolare di diametro pari a 33 ml. e altezza pari a 7 ml dove al centro di una delle vasche è stato realizzato un pilastro circolare del diametro pari a 0,60 m. e altezza pari a 7 ml.

La superficie coperta complessiva è di mq. 855 circa e la sua capacità di stoccaggio è pari a mc.5.900 circa.

Le fondazioni delle vasche sono state realizzate con una platea in c.a. gettato in opera dello spessore di 0,30 ml., poggiante su terreno di buona consistenza, il cui dimensionamento è stato effettuato rispettando la portanza del terreno determinata nella relazione geotecnica a firma del Dott. Ing. Alberto Lovison e nel rispetto dei criteri antisismici.

Le strutture in elevazione, tutta in c.a. gettato in opera sono costituite da pareti circolari dello spessore pari 0,30 ml.;

2) **la prevasca** di scarico dei percolati, ha una forma circolare di diametro pari a 5 ml. e altezza pari a 5 ml.

La superficie coperta è di mq. 20 circa e la sua capacità di stoccaggio è pari a mc.98 circa.

La fondazione della vasca è stata realizzata con una platea in c.a. gettato in opera dello spessore di 0,25 ml, poggiante su terreno di buona consistenza, il cui dimensionamento è stato effettuato rispettando la portanza del terreno determinata nella relazione geotecnica a firma del Dott. Ing. Alberto Lovison e nel rispetto dei criteri antisismici.

La struttura in elevazione, tutta in c.a. gettato in opera, è costituita da pareti circolari dello spessore di 0,25 ml.

#### **RISULTANZA DEL SOPRALLUOGO**

Il giorno 09/02/2018 è stata effettuata la visita di collaudo. Il sottoscritto collaudatore ha preso innanzi tutto visione della relazione finale inoltrata dal Dott. Ing. Alberto Lovison, Direttore dei Lavori delle opere in c.c.a. e acciaio, dalla quale risulta che i lavori si sono svolti regolarmente ed in piena conformità con gli elaborati di progetto allegati alla denuncia presentata al Comune di Novellara.

Quindi, con la scorta dei disegni esecutivi ed alla presenza del Direttore dei Lavori, provvedeva ad effettuare controlli e prove sulle strutture, rilevando come i lavori si presentino eseguiti correttamente e come, a conferma di quanto esposto nella relazione finale, corrispondano agli elaborati vistati dal

Comune di Novellara, come il dimensionamento delle strutture risulti quello calcolato previsto per la zona sismica di 3a categoria, come infine non si riscontrino alcun sintomo di cedimento o di irregolare assestamento.

Risultato del tutto positivo l'esame delle opere ispezionate, presa inoltre visione del buon esito delle prove di laboratorio sul calcestruzzo e sull'acciaio impiegato nei lavori, come risulta dai certificati allegati alla relazione finale, il sottoscritto effettuava numerose prove sclerometriche per verificare la resistenza dei calcestruzzi di fondazione e in elevazione. Le prove davano esito positivo riscontrandosi dei R'ck sempre superiori alle prescrizioni di progetto.

E' stata inoltre riscontrata la corretta scelta dei sovraccarichi di esercizio in conformità alle normative vigenti in materia di costruzioni in zona sismica.

### **CERTIFICATO DI COLLAUDO**

Visti i favorevoli esiti del sopralluogo e sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori Strutturale, il sottoscritto Ingegnere Collaudatore ritiene collaudabili, come in effetti col presente atto

### **COLLAUDA**

le strutture inerenti ai lavori di **“costruzione di due vasche di stoccaggio e di una prevasca di scarico tutte in c.a.”**

in Via Strada Casaletto n.4 - Novellara- RE (Fg. 46 – Mapp.202 sub.1) di proprietà **dell'Azienda Agricola Beltrami Alberto**, giusta la pratica sismica depositata al Comune di Novellara N° 50 del 29/09/2017, Prot.21234.

Castelnovo ne'Monti, li 10/02/2018

IL COLLAUDATORE

Dott. Ing. Del Rio Giuliano





**Struttura tecnica competente in materia sismica**  
Servizio Area AFFLUENTI pO

**Alla Struttura tecnica competente in materia sismica**

**Al S.U.E./S.U.A.P. del Comune di NOVELLARA (RE)**

**Pratica sismica n° 50, prot. Gen. 21234, in data 29/09/2017**  
**Variante n° , prot. Gen. , in data**  
**Autorizzazione sismica DD n° , in data**  
**Committente BELTRAMI ALBERTO**  
**Lavori di Costruzione di due vasche di stoccaggio e di una prevasca di scarico in**  
**c.a.**  
**Comune di Novellara** **Provincia di RE**  
**Località** **Via Strada Casaletto**

n.4

**Foglio 46 mappale 202 sub.1**

## **Deposito del certificato di collaudo**

(ai sensi dell'art. 19, comma 3, della L.R. 19 del 2008)

Il/La sottoscritto/a **COGNOME DEL RIO**

**NOME GIULIANO**

iscritto all'Albo degli INGEGNERI

della Provincia di REGGIO EMILIA

al n° 487 , nominato **collaudatore** ai sensi dell'art. 19 della L.R. 19/2008, delle opere strutturali relative alla pratica di cui all'oggetto,

**deposita.**

copia autentica del certificato di collaudo delle strutture<sup>1</sup>.

Castelnovo ne' Monti li 10/02/2018

IL COLLAUDATORE

(timbro e firma)



<sup>1</sup> Il certificato di collaudo deve essere depositato, a cura del Collaudatore, presso la Struttura tecnica territorialmente e il S.U.E./S.U.A.P. del Comune in cui ricade l'opera stessa.