

Società degli Interporti Siciliani S.p.A.

Lavori di realizzazione del Polo Intermodale dell'Interporto di Catania con revisione della progettazione esecutiva ai sensi dell'art. 60 del D.lgs. 50/2016

CUP: H31H03000160001 CIG: 7468385245

PROGETTO ESECUTIVO

Committente:  Società degli Interporti Siciliani S.p.A. RUP: Ing. Vincenzo Assumma

Direzione Lavori:  Società degli Interporti Siciliani S.p.A. Direttore dei Lavori: Ing. Aldo Alberto Maggiore

ATI IMPRESE ESECUTRICI

(Mandataria)



(Mandanti)



PROGETTAZIONE



Legale Rappresentante:
Ing. Dario Giuffrida



Progettista di Sistema:
Ing. Giuseppe A. Barbagallo



Responsabile Integrazione
Prestazioni Specialistiche:
Arch. Ignazio Lutri

ATI PROGETTISTI AUSILIARI

(Mandataria)



(Mandanti)

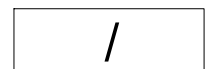


Progettista Specialistico:
Dott. Geol. Ugo Piacentini



- 0 - Generalità
- 2 - Geologia, Idrogeologia e Geotecnica
- 1 - Relazione
- 3 - Idrogeologica

SCALA :



Revis.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato / Data
1	Emissione	24/10/2019	Dott. Geol. U. Piacentini	Arch. I. Lutri	Ing. A. G. Barbagallo	

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CENNI MORFOLOGICI.....	2
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	2
4	SUCCESSIONE STRATIGRAFICO-LITOLOGICA NELLA PIANA DI CATANIA.....	3
5	INDAGINI ESEGUITE	3
6	I TERRENI DI FONDAZIONE.....	4
7	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA	6

1 PREMESSA

Nella presente relazione si riferisce sulle caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area interessata dai lavori aggiudicati di realizzazione del Polo Intermodale dell'Interporto di Catania, per i quali era prevista in gara la revisione della progettazione esecutiva.

L'area del Polo Intermodale è stata indagata nell'ambito dello studio di fattibilità (2001) redatto a cura della ex Società Interporto di Catania con l'esecuzione di apposite indagini geognostiche e geotecniche. I risultati di tali indagini e la caratterizzazione geologica, geotecnica e idrogeologica dell'area sono riportati nello studio preliminare di fattibilità del 2001 a firma del geologo dott. Alberto Scuderi e nella successiva relazione geologica redatta nell'ambito del Progetto Esecutivo Stralcio "Lotto Funzionale Polo Intermodale" del 2007. Essi si ritengono ad oggi condivisibili ed esaustivi per la elaborazione di un modello geologico adeguato ai fini della redigenda revisione del progetto esecutivo.

Tuttavia, ai fini di adeguare lo studio geologico a quanto prescritto dalle più recenti NTC 2018 le indagini pregresse sono state integrate con l'esecuzione di tre prove sismiche MASW attraverso le quali acquisire i dati di velocità sismiche VS dei terreni di fondazione, determinarne il parametro V_{seq} e ai fini delle verifiche strutturali classificare i medesimi tra le cinque categorie previste dalle citate NTC 2018.

Nell'ambito della revisione del progetto esecutivo sono state eseguite, inoltre n. 3 prove di misura della permeabilità in sito, i cui risultati sono riportati in appendice alla presente relazione idrogeologica, e n. 4 prove di carico su piastra i cui risultati sono riportati in appendice alla relazione geotecnica.

Nel seguito della relazione, oltre le caratteristiche geologiche generali dell'area e litologico-strutturali dei terreni di fondazione, si descrivono le caratteristiche idrogeologiche dell'area e dei terreni presenti nel sito di intervento.

2 CENNI MORFOLOGICI

L'area in cui ricade il Polo Intermodale si localizza nella parte settentrionale della Piana di Catania. Quest'ultima si sviluppa nel tratto terminale del corso del Fiume Simeto ed è compresa tra l'Altopiano Ibleo a Sud e l'Etna a Nord.

L'area del Polo Intermodale si sviluppa immediatamente al piede di una serie di rilievi collinari, denominati "Colline delle Terreforti", che limitano la Piana verso Nord – Ovest, mentre verso oriente la stessa passa, progressivamente, al duneto costiero che si sviluppa in corrispondenza del tratto della costa ionica tra Catania ed Agnone.

La quota cui si localizza l'area è all'incirca intorno ai 18.0 metri, e la morfologia è pressappoco subpianeggiante, con pendenze che normalmente non superano 0.5% - 1% in direzione Sud - Sud-Est. Tale andamento morfologico non consente un attivo "ruscellamento" ed il conseguente sviluppo di un reticolo idrografico articolato e ben definito. Il drenaggio superficiale è in atto assicurato, Infatti, da una serie di fossi artificiali e non sono visibili tracce di una marcata idrografia naturale, se si esclude il canale Buttaceto.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Come in precedenza accennato l'area del Polo Intermodale ricade nell'ambito della più vasta pianura alluvionale che prende il nome di Piana di Catania.

La genesi della Piana di Catania è dovuta, nel suo insieme, al colmamento di un ampio golfo (Golfo preetneo) per effetto della sedimentazione marina del Pleistocene inferiore-medio e, successivamente, per apporti di natura alluvionale ad opera del Fiume Simeto e dei suoi affluenti.

L'apporto di materiali clastici alluvionali è estremamente vario, a causa dell'ampia variabilità dei terreni che costituiscono il vasto bacino imbrifero sotteso dal Fiume Simeto e dai suoi tributari. Un ulteriore elemento che contribuisce alla marcata eteropia dei livelli alluvionali è inoltre rappresentato dalla variazione di regime del corso d'acqua principale (Fiume Simeto) e conseguentemente del suo trasporto solido.

La coltre di sedimenti alluvionali che costituisce la Piana di Catania, poggia su di un substrato costituito da sedimenti marini di età pleistocenica, rappresentati da una serie di argille ed argille marnose del Pleistocene Inferiore e da una serie sabbiosa del Pleistocene medio.

4 SUCCESSIONE STRATIGRAFICO-LITOLOGICA NELLA PIANA DI CATANIA

Complessivamente nell'area della Piana di Catania sono presenti i seguenti tipi litologici:

Terreni della copertura continentale (Pleistocene superiore-Olocene)

- ❖ Depositi costieri dunali presenti lungo la costa del Golfo di Catania, dove si rinvennero una serie di dune sabbiose generate dall'accumulo, ad opera dei venti, dei sedimenti trasportati e spiaggiati dal mare;
- ❖ Depositi fluvio-palustri limoso-sabbiosi di colore scuro con sostanza organica, zone torbose e lenti sabbioso-ghiaiose, depositi in zone di estesi impaludamenti generatisi per effetto di apporti idrici discontinui e scarso drenaggio superficiale;
- ❖ Depositi alluvionali ricollegabili alle torbide del Fiume Simeto, costituiti da sedimenti prevalentemente limoso-sabbiosi a giacitura suborizzontale con lenti discontinue di sedimenti sabbioso-ghiaiosi;

Terreni del substrato (Pleistocene inferiore-medio)

- ❖ Sabbie quarzose giallo rossastre sottostanti ai depositi alluvionali, generatesi in condizioni di deposizione deltizia del paleosimeto e degli altri corsi d'acqua che sfociavano nell'antico golfo preetneo;
- ❖ Argille grigio-azzurre, giallastre se alterate, passanti ad argille sabbiose e marnose, con sottili livelli sabbiosi più o meno cementati.

5 INDAGINI ESEGUITE

La descrizione delle caratteristiche litologico-strutturali dei terreni di fondazione si basa sui risultati della campagna di indagini allegata allo studio del 2001 eseguita dalla GEOMERID s.r.l. (commessa n. 31/00), eseguite durante la fase di progettazione preliminare.

Le indagini eseguite nell'area del Polo Intermodale sono riportate nella planimetria a scala 1:5000 con indicazione delle ubicazioni e sono consistite in:

- ❖ Esecuzione di n° 6 sondaggi meccanici a carotaggio continuo di lunghezza compresa tra 15 e 30 m;
- ❖ Prelievo di campioni indisturbati classe Q5 classifica AGI – 1977;
- ❖ Strumentazione di un foro geognostico con un piezometro a t.a.;
- ❖ Installazioni in una perforazione di un tubo in p.v.c. per prove sismiche in foro;
- ❖ Esecuzione sulle carote di prove in situ PP (pocket penetrometer) e VT (vane test);
- ❖ Esecuzione di prove SPT penetrometriche dinamiche in foro;
- ❖ Esecuzione di una prova pressiometrica;

- ❖ Esecuzione di una prova sismica in foro tipo DH (Down Hole);
- ❖ Analisi di laboratorio su provini di terre estratti da campioni Q5.

I sondaggi eseguiti sono numerati da SB1 ad SB6. Nel foro del sondaggio SB5 è stato installato un piezometro che ha evidenziato una superficie piezometrica posta a profondità all'incirca di 13 m dal p.c. Nel sondaggio SB6 è stata eseguita una prova sismica in foro del tipo down-hole. Lungo le verticali dei sondaggi SB2, SB3 ed SB6 sono stati prelevati dei C.I. su cui sono state eseguite prove geotecniche di laboratorio, nel foro SB3 è stata eseguita una prova pressiométrica e nei fori SB4 ed SB5 sono state eseguite prove SPT.

Denominazione sondaggio	Profondità M dal p.c.	Prove pressiométriche	Prove SPT	C.I.	Down-hole	Piezometro
SB 1	20.00		4			
SB 2	30.00		3	2		
SB 3	20.00	x	3	1		
SB 4	15.00		4			
SB 5	15.00		4			
SB 6	30.00			2	x	x

Tabella riassuntiva delle indagini 2001

Nell'ambito del presente progetto sono state eseguite le seguenti indagini:

- ❖ n. 3 prove sismiche con tecnica MASW, i cui risultati sono riportati in appendice alla presente relazione;
- ❖ n. 3 prove di misura della permeabilità in sito, i cui risultati sono riportati in appendice alla relazione idrogeologica;
- ❖ n. 4 prove di carico su piastra i cui risultati sono riportati in appendice alla relazione geotecnica.

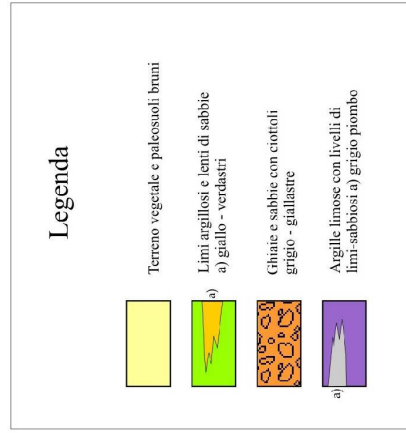
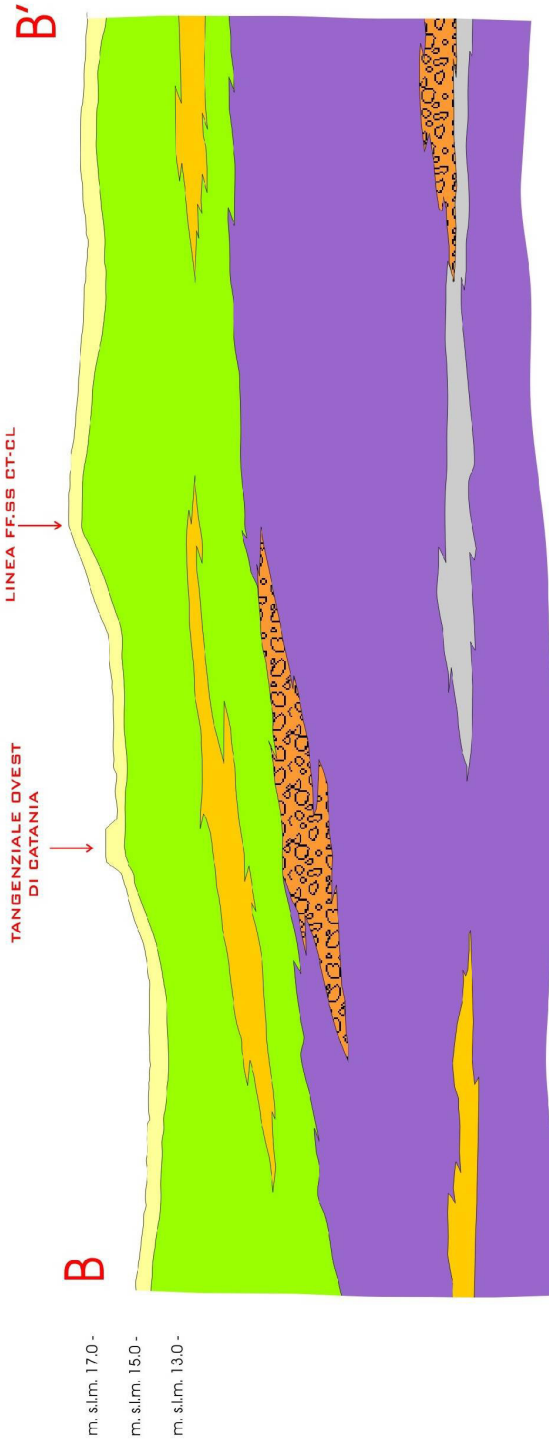
6 I TERRENI DI FONDAZIONE

Nel sito interessato dal Polo Intermodale sono presenti depositi alluvionali della Piana di Catania costituiti da litotipi con granulometria variabile dall'argilla fino alla ghiaia.

Come rappresentato nella sezione geologica che segue, i risultati dei sondaggi hanno evidenziato, al di sotto di una sottile coltre di terreno vegetale o di riporto, la presenza di:

- ❖ Una unità litologica superiore costituita di depositi alluvionali medio-fini in cui sono presenti livelli e lenti di sabbie, limi sabbiosi e limi argillosi di colore bruno chiaro con bande ocracee e talora concrezioni carbonatiche ed elementi carboniosi; lo spessore di tali terreni è variabile nell'ordine di qualche metro, per cui si rinvengono fino a profondità comprese tra 6 e 12 m dal p.c.;
- ❖ Una unità litologica sottostante costituita di alternanze di livelli di sabbie argillose di colore bruno chiaro e grigio, limi sabbiosi e argille limose contenenti nella sequenza intercalazioni di lenti di spessore metrico costituite di sabbie fini di colore bruno chiaro e grigio con ghiaia.

POLO INTERMODALE



SEZIONE GEOLOGICA

7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA

Caratteristiche idrografiche

Dal punto di vista idrografico la Piana di Catania è fondamentalmente legata al reticolo idrografico del Fiume Simeto e dei suoi affluenti che complessivamente drenano le acque da Ovest verso Est. Il Fiume Simeto riceve diversi affluenti lungo la sponda destra quali il Salso, il Dittaino ed il Gornalunga; nella parte orientale del bacino, occupata quasi interamente dalle vulcaniti etnee, il reticolo idrografico superficiale è invece poco sviluppato ed è rappresentato da corsi d'acqua minori, brevi e poco articolati a regime per lo più torrentizio.

Il Simeto, nel tratto terminale del suo corso, ha una pendenza assai ridotta e tende a divagare essendo prevalente l'azione di deposito nei confronti dell'azione erosiva. Tale stato di cose ha determinato la formazione di un letto fluviale meandriforme; inoltre nel corso dell'evoluzione del reticolo idrografico alcuni meandri fluviali sono stati abbandonati dal fiume (salto di meandro) generando dei laghi di meandro isolati dal reticolo attuale.

I corsi d'acqua minori posti a Nord del tratto terminale del Fiume Simeto hanno tutti decorso prettamente torrentizio; le esondazioni di questi corsi d'acqua formavano, nel passato, delle vaste zone palustri (Pantano D'arci, Pantano lungetto), oggi scomparse in seguito agli estesi e prolungati lavori di bonifica che hanno quasi del tutto modificato il reticolo idrografico primitivo (Canale Forcile, Fosso d'Arci, Canale Buttacelo, Canale Lungetto).

Nella zona orientale della Piana di Catania la circolazione idrica è ben sviluppata in superficie attraverso una fitta rete di canali e di fossati, ma si sviluppa anche in profondità, generando delle falde freatiche sostenute dal substrato argilloso, la cui potenzialità è variabile in funzione delle caratteristiche litostratigrafiche più o meno favorevoli.

Le acque sotterranee

Nell'area di progetto le caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti si inquadrano nel più ampio contesto delle caratteristiche idrogeologiche della Piana di Catania.

Nella Piana di Catania la circolazione idrica sotterranea avviene nell'ambito della coltre alluvionale originata dai sedimenti trasportati dai Fiumi Simeto, Dittaino e Gornalunga e depositati in un ambiente fluvio-deltizio generalmente caratterizzato da bassa energia deposizionale.

I depositi alluvionali, costituiti di sabbie, limi e ghiaie in percentuali variabili e giacenti in livelli lentiformi, presentano una permeabilità per porosità variabile, in relazione alla prevalenza delle classi granulometriche grossolane o fini e al grado di classazione, da alta a media nei depositi più grossolani sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, tendente a bassa o molto bassa nei depositi a grana fina sabbioso-limosi e limosi. Sulla base della portata specifica di alcuni pozzi ubicati in prossimità della zona nord-orientale della Piana si può attribuire ai depositi alluvionali un valore di trasmissività variabile tra 1×10^{-2} m²/s e 5×10^{-2} m²/s

La copertura alluvionale della Piana di Catania, rappresentata da depositi eterogenei sotto il profilo granulometrico, costituisce un'unità idrogeologica a falda libera superficiale alquanto complessa ed articolata, a moderata potenzialità, con valori di permeabilità e trasmissività variabili, e con bassa attitudine all'infiltrazione. Le caratteristiche geolitologiche del sottosuolo determinano, inoltre, l'alternanza di livelli con permeabilità alquanto diverse che generano acquiferi multifalda sovrapposti, separati da strati semipermeabili o impermeabili e interessati talvolta da un modesto grado di artesianesimo (falde confinate).

Numerosi sono i pozzi scavati o trivellati nell'area della piana; la gran parte di questi pozzi attraversa completamente la copertura alluvionale e si attinge nella formazione argillosa del substrato.

L'alimentazione dell'acquifero deriva principalmente dagli apporti provenienti dalle valli dei principali corsi d'acqua sotto forma di deflussi di subalveo. A ciò contribuisce principalmente il fiume Simeto, dotato del più

esteso bacino idrografico della Sicilia, che a monte riceve il contributo dei deflussi sotterranei derivanti dal versante occidentale dell'Etna. Esistono, inoltre, parziali relazioni idrauliche con gli acquiferi presenti ai margini settentrionale e meridionale della pianura.

La conformazione del substrato impermeabile, unitamente alle frequenti variazioni litologiche in seno ai depositi alluvionali, determinano una forte influenza sulle modalità di deflusso e sulla potenzialità dei corpi idrici sotterranei. Per la spiccata eterogeneità e per la complessa giacitura dei depositi descritti, il movimento delle acque nel sottosuolo presenta caratteri di estrema variabilità. Nell'insieme il moto di filtrazione sotterraneo si esplicita prevalentemente da Ovest verso Est in concordanza con il deflusso idrico superficiale. L'asse di drenaggio preferenziale coincide con la zona a maggiore spessore e a più elevata permeabilità dei depositi alluvionali, identificabili con un paleoalveo del fiume Simeto.

Nell'area del Polo Intermodale i sondaggi eseguiti hanno evidenziato che i terreni alluvionali presenti sono costituiti da una sequenza di prevalenti limi sabbiosi e argillosi con livelli sabbiosi presenti fino a profondità comprese tra 6 e 12 m dal p.c., passanti verso il basso ad una alternanza sabbioso argillosa con lenti di sabbie con ghiaia; il piezometro installato nel foro del sondaggio SB5 ha evidenziato una profondità della superficie piezometrica della falda a circa 13 metri dal p. c.

Nell'elaborato in appendice sono riportati i risultati delle prove sulla permeabilità dei terreni.

L&R LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

CONSORZIO STABILE SQM

“Interporto di Catania – Polo Intermodale”

DETERMINAZIONE DELLA PERMEABILITA' DEI TERRENI

RAPPORTO TECNICO DI PROVA



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	LAVORO
0	RAPPORTO DI PROVA	15/10/19	ING. S. OGNIENE 	ING. S. OGNIENE 	DOTT. B. SPANO' 	N° DOCUMENTO: 0592-1/CN/19

L&R Laboratori e Ricerche S.r.l.

Capitale Sociale, € 10.000
Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg.
delle Imprese di Catania n. 04053900876
Iscritta al R.E.A. 270647

www.LR-SRL.it
Ircertificata@pec.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
info@lr-srl.it

Tel. +39 095 336490
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona Industriale, Capannone n.5
94010 Catenanuova (EN)
laboratorio@lr-srl.it

Tel. +39 0935 75860
Fax. +39 0935 75860

L&R LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

CONSORZIO STABILE SQM

“Interporto di Catania – Polo Intermodale”

DETERMINAZIONE DELLA PERMEABILITA' DEI TERRENI

INDICE	pag.
1. INTRODUZIONE	3
2. GENERALITÀ SULLA PROVA	5
3. MODALITÀ ESECUTIVE	6
4. RISULTATI DELLE PROVE	7
5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	17

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato ha per oggetto n° 3 prove di misura della permeabilità in sito eseguite in n° 3 punti individuati all'interno dell'area destinata alla realizzazione del Polo Intermodale dell'Interporto di Catania. La prove di che trattasi, sono state affidate alla scrivente L&R Laboratori e Ricerche s.r.l. con sede in via Pablo Picasso n° 2 – San Giovanni La Punta (CT), laboratorio autorizzato ai sensi dell'ex art 59 del D.P.R. n° 380/01 per l'effettuazione di prove su materiali da costruzione con decreto n° 0000160 del 02/08/2016 – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – STC, dal Consorzio Stabile SQM – Via Ruilio 18/20 - Catania in qualità di Impresa aggiudicataria dei lavori, attraverso l'approvazione dell'Offerta n° 090/CN/19/CON so del 11/10/19.



Area per realizzazione Polo Intermodale – Interporto CT

Le prove di permeabilità dei terreni, sono state eseguite in corrispondenza di n° 3 punti, individuati con la sigle P1, P3 e P4 la cui ubicazione viene riportata nello schema planimetrico seguente:

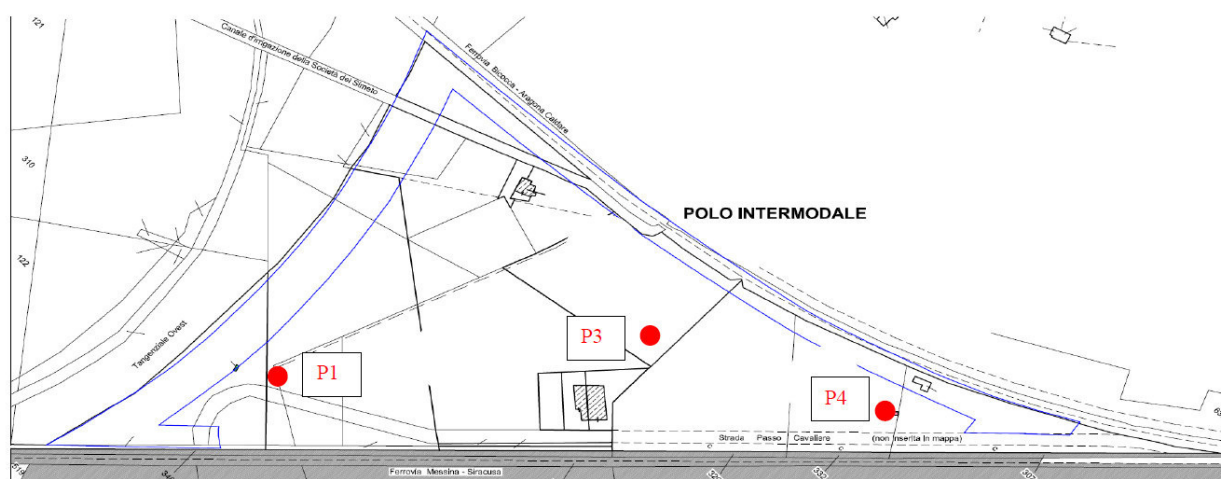


Figura n°1 – Ubicazione prove di permeabilità Polo Intermodale – Interporto CT

Le prove sono state seguite dal 03 al 07 Ottobre 2019 dal tecnico L&R:

➤ Ing. Salvatore CARUSO

alla presenza del sig.

➤ Geom. Antonio ALBERGHINA per il Consorzio SQM

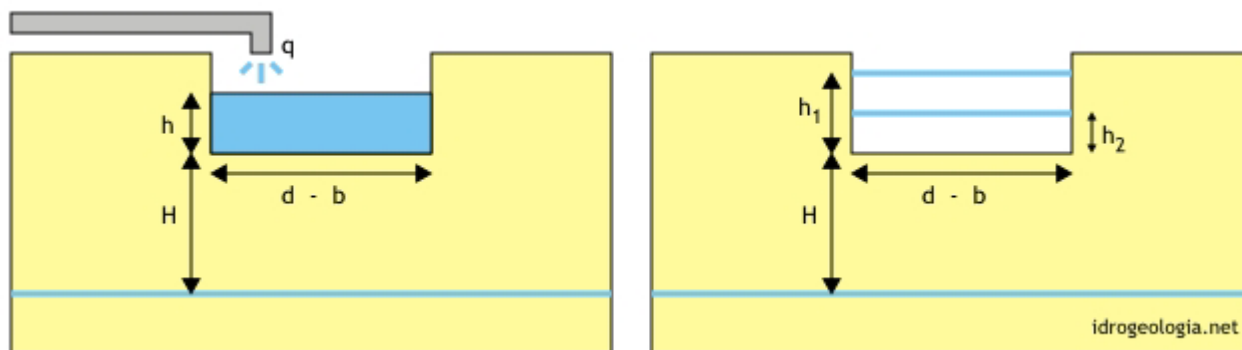
2. GENERALITÀ SULLA PROVA

Le prove di permeabilità in pozzetto consentono di determinare in modo semplice la permeabilità di un terreno superficiale al di sopra del livello della falda idrica.

Operativamente si realizza uno scavo, lo si riempie di acqua e si valuta la portata necessaria per mantenere un livello costante (prove a carico costante) o si valuta l'abbassamento del livello dell'acqua all'interno dello scavo in un determinato intervallo di tempo (prove a carico variabile).

Il pozzetto di prova può essere di forma quadrata o circolare e le dimensioni possono essere scelte in relazione agli strumenti di scavo disponibili.

In linea di principio comunque le dimensioni devono aumentare all'aumentare della dimensione dei granuli del terreno. In particolare il lato del quadrato (nel caso di pozzetti a base quadrata) o il diametro del cerchio (per pozzetti circolari) deve essere superiore a 10-15 volte la dimensione della frazione granulometrica significativa.



*Figura n° 2 – Schema tipologico prove di permeabilità
A sinistra prova a carico costante – A destra prova a carico variabile*

Attraverso le misure eseguite è stato possibile calcolare:

1. Assorbimento del terreno attraverso la superficie bagnata dello scavo, misurata in litri/m²xmin;
2. Coefficiente di permeabilità "K" del terreno, misurato in m/sec.

Per il calcolo dell'assorbimento si è proceduto dividendo il volume dell'acqua assorbita in un intervallo di tempo di osservazione, diviso per la superficie bagnata del pozzetto e per il tempo della prova.

$$\text{Assorbimento} = V_{\text{acqua}} / (S_{\text{laterale}} + S_{\text{base}}) * t_p$$

Per calcolare il coefficiente di permeabilità "K", nel caso di pozzetti a forma quadrata e con carico variabile, si utilizza la seguente formula di letteratura;

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

dove:

b è il lato del pozzetto, in metri;

h_m è l'altezza media dell'acqua all'interno del pozzetto $(h_1 + h_2)/2$ durante la prova a carico variabile, in metri;

h_1 e h_2 sono le altezze dell'acqua nel pozzetto, misurate dalla base del pozzetto all'inizio e alla fine della prova a carico variabile, in metri;

$t_2 - t_1$ è la durata della prova di carico, in secondi.

Nel nostro caso, poiché la forma dei pozzetti, era rettangolare e non quadrata, abbiamo utilizzato nelle relazioni, al posto di "b", la dimensione " $b_{eq} = \sqrt{B \cdot L}$ ".

3. MODALITÀ ESECUTIVE

Per l'effettuazione delle prove si è proceduto a realizzare con un escavatore, nei punti individuati, dei pozzetti a pianta rettangolare e a sezione verticale pressochè costante, dopo aver eliminato il primo strato di terreno. All'interno del pozzetto è stata posizionata un'asta graduata attraverso la quale procedere alla misura del livello dell'acqua ad intervalli di tempo successivi.

Completato lo scavo, si è proceduto ad immettere acqua nello stesso fino a riempirlo per tutta la sua altezza, nel tratto a sezione costante.

Raggiunta la quota di acqua prefissata, si è dato inizio alla prova mediante la misura del livello dell'acqua in corrispondenza di intervalli di tempo successivi. Le misure sono iniziate il giorno 03/10/19 e si sono protratte fino al giorno 07/10/19.

4. RISULTATI DELLE PROVE

Di seguito sono riportati i dati acquisiti durante le prove e i risultati elaborati, sia in forma tabellare che grafica.

In particolare vengono riportati:

- Assorbimento del terreno (attraverso la superficie bagnata del pozzetto), espresso in litri/m²xmin;
- Coefficiente di permeabilità "K", espresso in m/sec.

In forma grafica viene invece riportata la variazione dei suddetti parametri al variare del tempo di osservazione.

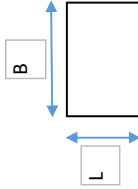
**INTERPORTO DI CATANIA - POLO INTERMODALE
PROVA DI ASSORBIMENTO IN SITO**

POZZETTO N° 4

Dimensioni pozzetto

B= 2,00 m
L= 1,60 m
H= 2,45 m
b_{eq} = 1,789 m

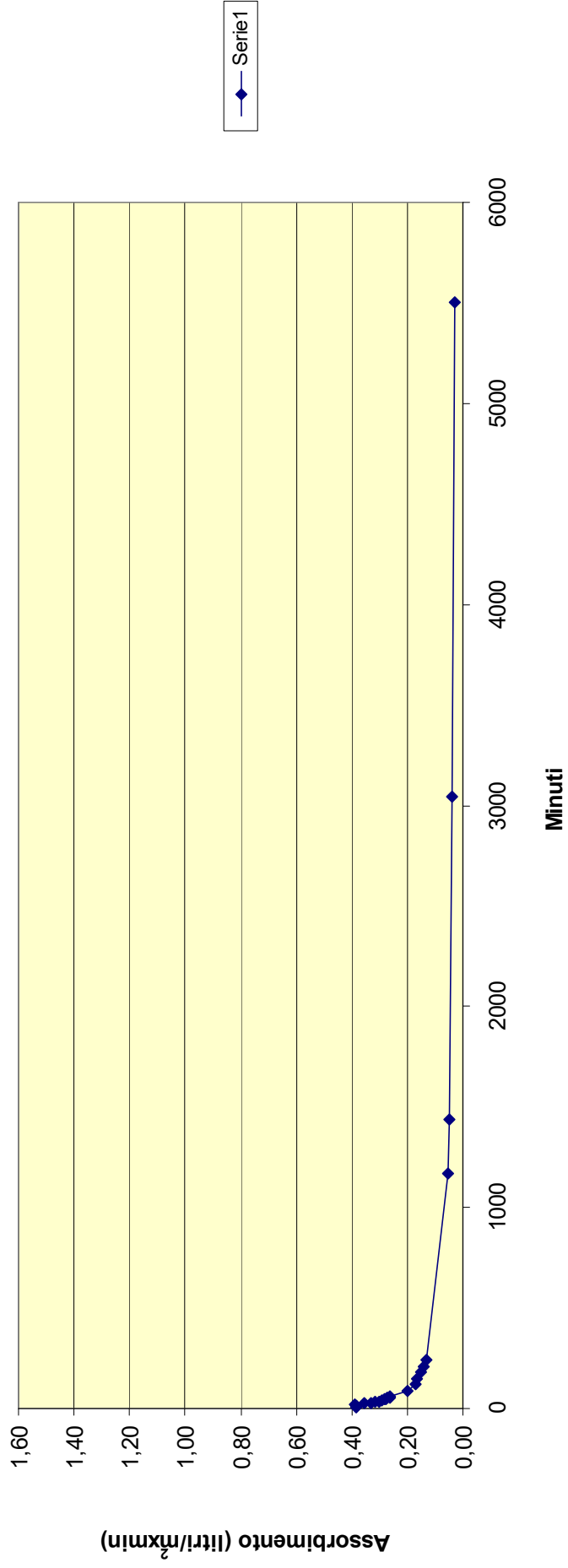
03-04-05-07/10/2019



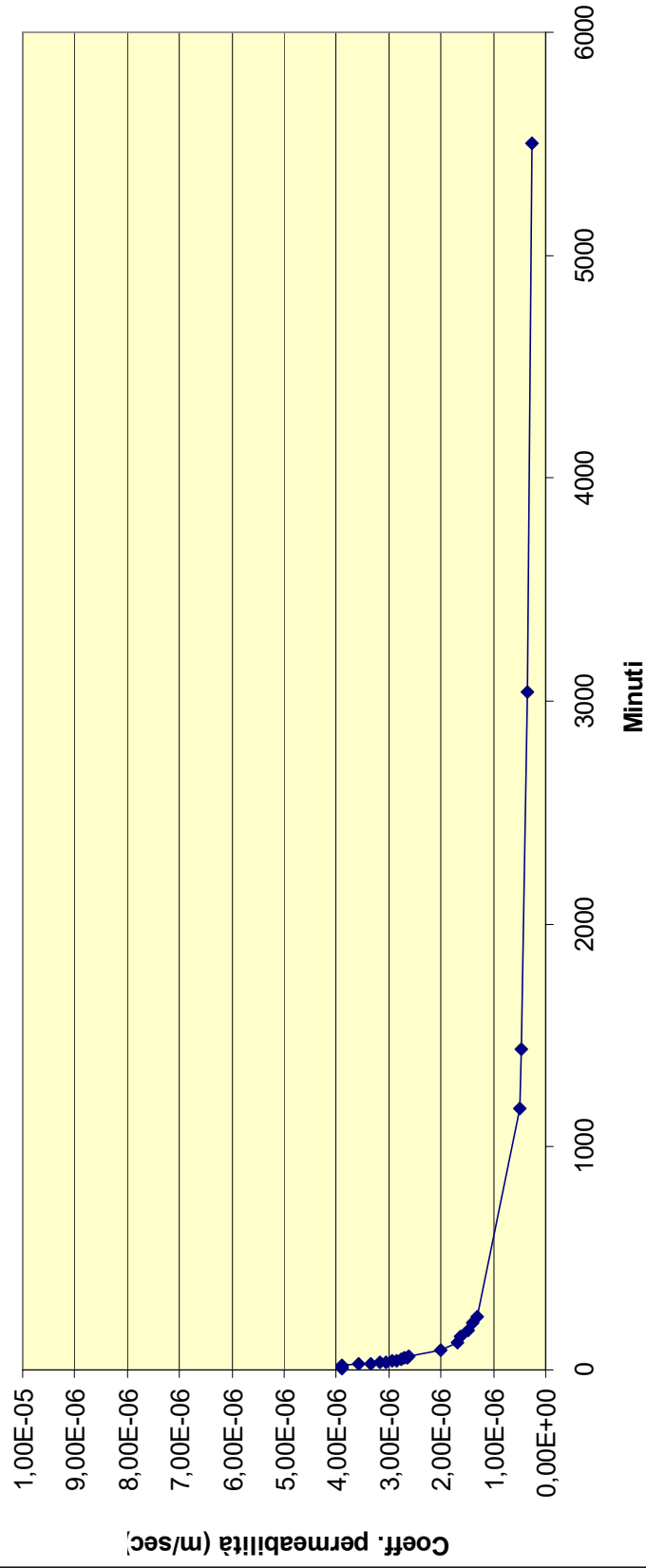
Inserire dati

Giorno/Ora	Minuti progressivi	Δ min parziale	H (alt. acqua) m	Δ H totale m	Δ H parziale m	Superficie bagnata m ²	DATI PARZIALI PER INTERVALLI DI TEMPO			DATI CUMULATIVI			COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' K m/sec
							Superficie bagnata parziale m ²	Acqua assorbita parziale litri	Assorbimento parziale steep litri / (m ² x min)	Superficie bagnata media m ²	Acqua assorbita totale litri	Assorbimento medio cumulativo litri / (m ² x min)	
03/10/2019 13:48	0	0	2,450	0,000	0,000	20,8400	---	0	0,00	0	0,00	3,899E-06	
03/10/2019 13:52	4	4	2,440	0,010	0,010	20,7680	20,8040	32	0,38	32	0,38	3,900E-06	
03/10/2019 13:56	8	4	2,430	0,020	0,010	20,6960	20,7320	32	0,39	64	0,39	3,902E-06	
03/10/2019 14:00	12	4	2,420	0,030	0,010	20,6240	20,6600	32	0,39	96	0,39	3,903E-06	
03/10/2019 14:04	16	4	2,410	0,040	0,010	20,5520	20,5880	32	0,39	128	0,39	3,905E-06	
03/10/2019 14:08	20	4	2,400	0,050	0,010	20,4800	20,5160	32	0,39	160	0,39	3,580E-06	
03/10/2019 14:12	24	4	2,395	0,055	0,005	20,4440	20,4620	16	0,20	176	0,36	3,348E-06	
03/10/2019 14:16	28	4	2,390	0,060	0,005	20,4080	20,4260	16	0,20	192	0,33	3,175E-06	
03/10/2019 14:20	32	4	2,385	0,065	0,005	20,3720	20,3900	16	0,20	208	0,32	3,039E-06	
03/10/2019 14:24	36	4	2,380	0,070	0,005	20,3360	20,3540	16	0,20	224	0,30	2,932E-06	
03/10/2019 14:28	40	4	2,375	0,075	0,005	20,3000	20,3180	16	0,20	240	0,29	2,843E-06	
03/10/2019 14:32	44	4	2,370	0,080	0,005	20,2640	20,2820	16	0,20	256	0,28	2,770E-06	
03/10/2019 14:36	48	4	2,365	0,085	0,005	20,2280	20,2460	16	0,20	272	0,28	2,708E-06	
03/10/2019 14:40	52	4	2,360	0,090	0,005	20,1920	20,2100	16	0,20	288	0,27	2,654E-06	
03/10/2019 14:44	56	4	2,355	0,095	0,005	20,1560	20,1740	16	0,20	304	0,26	2,608E-06	
03/10/2019 14:48	60	4	2,350	0,100	0,005	20,1200	20,1380	16	0,20	320	0,26	2,001E-06	
03/10/2019 15:18	90	30	2,335	0,115	0,015	20,0120	20,0660	48	0,08	368	0,20	1,698E-06	
03/10/2019 15:48	120	30	2,320	0,130	0,015	19,9040	19,9580	48	0,08	416	0,17	1,621E-06	
03/10/2019 16:18	150	30	2,295	0,155	0,025	19,7240	19,8140	80	0,14	496	0,16	1,482E-06	
03/10/2019 16:48	180	30	2,280	0,170	0,015	19,6160	19,6700	48	0,08	544	0,15	1,384E-06	
03/10/2019 17:18	210	30	2,265	0,185	0,015	19,5080	19,5620	48	0,08	592	0,14	1,310E-06	
03/10/2019 17:48	240	30	2,250	0,200	0,015	19,4000	19,4540	48	0,08	640	0,13	4,998E-07	
04/10/2019 09:20	1172	932	2,080	0,370	0,170	18,1760	18,7880	544	0,03	1184	0,05	4,516E-07	
04/10/2019 13:48	1440	268	2,040	0,410	0,040	17,8880	18,0320	128	0,03	1312	0,05	3,428E-07	
05/10/2019 16:30	3042	1602	1,800	0,650	0,240	16,1600	17,0240	768	0,03	2080	0,04		
07/10/2019 09:30	5502	2460	1,600	0,850	0,200	14,7200	15,4400	640	0,02	2720	0,03	2,504E-07	

POZZETTO N° 4 - ASSORBIMENTO MEDIO CUMULATIVO



POZZETTO N° 4 - PERMEABILITA'



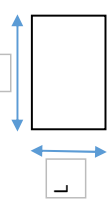
INTERPORTO DI CATANIA - POLO INTERMODALE
PROVA DI ASSORBIMENTO IN SITO

POZZETTO N° 3

Dimensioni pozzetto

- B= 1,90 m
- L= 1,85 m
- H= 2,62 m
- b_{eq} = 1,875 m

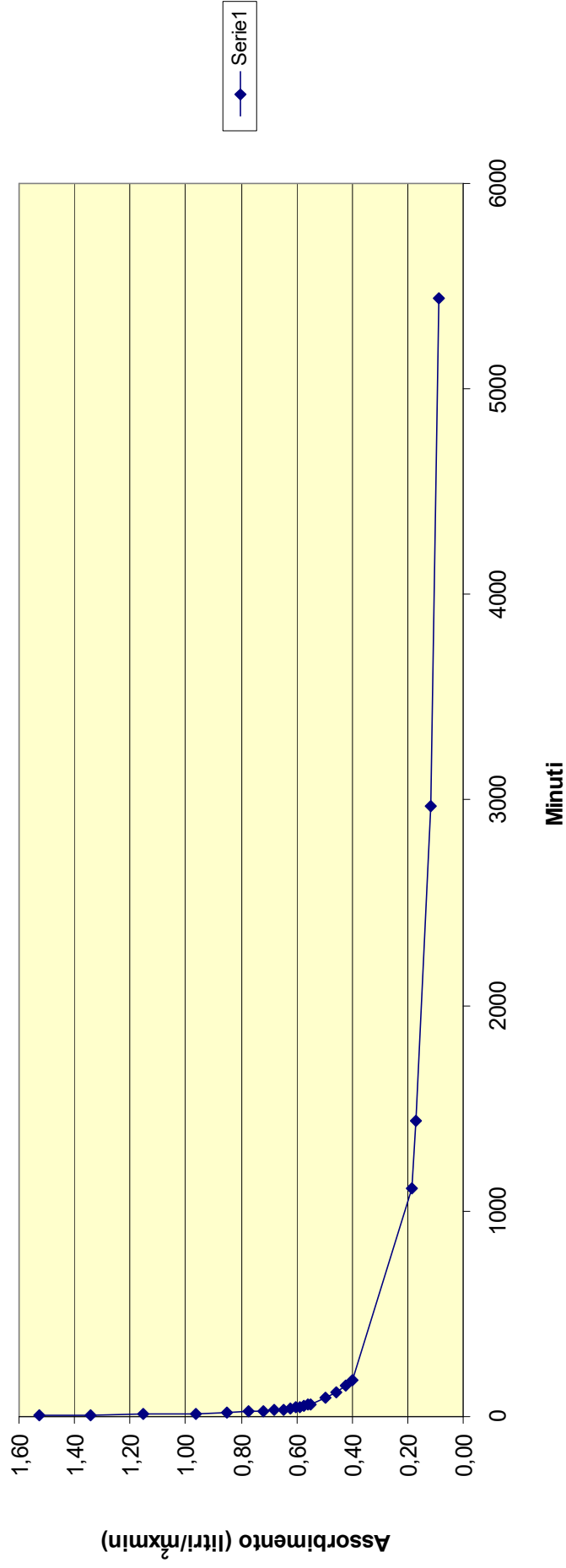
03-04-05-07/10/2019



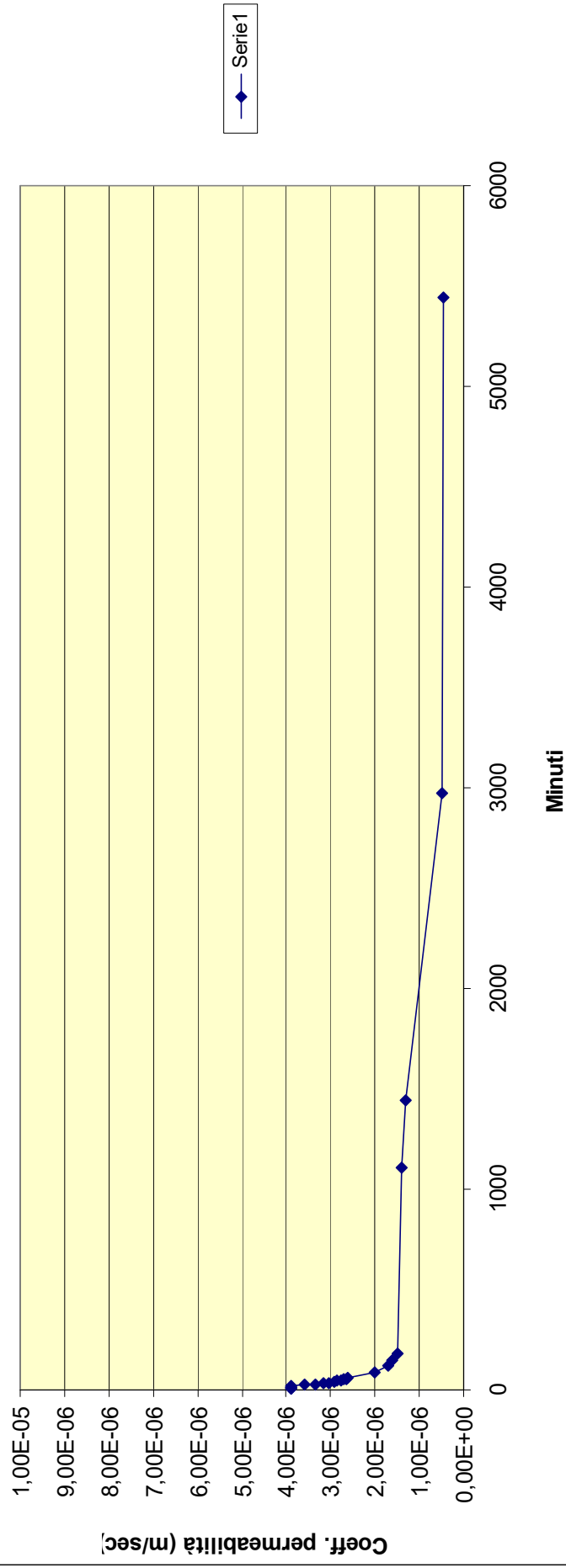
Inserire dati

Giorno/Ora	Minuti progressivi	Δ min parziale	H (alt. acqua) m	Δ H totale m	Δ H parziale m	Superficie bagnata m ²	DATI PARZIALI PER INTERVALLI DI TEMPO			DATI CUMULATIVI			CCOEFFICIENTE DI PERMEABILITA' K m/sec
							Superficie bagnata parziale m ²	Acqua assorbita parziale litri	Assorbimento parziale steep litri / (m ² x min)	Superficie bagnata media m ²	Acqua assorbita totale litri	Assorbimento medio cumulativo litri / (m ² x min)	
03/10/2019 15:00	0	0	2,620	0,000	0,000	23,1650	---	0	0,00	0	0,00	1,555E-05	
03/10/2019 15:04	4	4	2,580	0,040	0,040	22,8650	23,0150	141	1,53	141	1,53	1,362E-05	
03/10/2019 15:08	8	4	2,550	0,070	0,030	22,6400	22,7525	105	1,16	246	1,34	1,168E-05	
03/10/2019 15:12	12	4	2,530	0,090	0,020	22,4900	22,5650	70	0,78	316	1,15	9,741E-06	
03/10/2019 15:16	16	4	2,520	0,100	0,010	22,4150	22,4525	35	0,39	352	0,96	8,575E-06	
03/10/2019 15:20	20	4	2,510	0,110	0,010	22,3400	22,3775	35	0,39	387	0,85	7,799E-06	
03/10/2019 15:24	24	4	2,500	0,120	0,010	22,2650	22,3025	35	0,40	422	0,77	7,244E-06	
03/10/2019 15:28	28	4	2,490	0,130	0,010	22,1900	22,2275	35	0,40	457	0,72	6,829E-06	
03/10/2019 15:32	32	4	2,480	0,140	0,010	22,1150	22,1525	35	0,40	492	0,68	6,506E-06	
03/10/2019 15:36	36	4	2,470	0,150	0,010	22,0400	22,0775	35	0,40	527	0,65	6,248E-06	
03/10/2019 15:40	40	4	2,460	0,160	0,010	21,9650	22,0025	35	0,40	562	0,62	6,038E-06	
03/10/2019 15:44	44	4	2,450	0,170	0,010	21,8900	21,9275	35	0,40	598	0,60	5,862E-06	
03/10/2019 15:48	48	4	2,440	0,180	0,010	21,8150	21,8525	35	0,40	633	0,59	5,714E-06	
03/10/2019 15:52	52	4	2,430	0,190	0,010	21,7400	21,7775	35	0,40	668	0,57	5,587E-06	
03/10/2019 15:56	56	4	2,420	0,200	0,010	21,6650	21,7025	35	0,41	703	0,56	5,478E-06	
03/10/2019 16:00	60	4	2,410	0,210	0,010	21,5900	21,6275	35	0,41	738	0,55	5,478E-06	
03/10/2019 16:30	90	30	2,340	0,280	0,070	21,0650	21,3275	246	0,39	984	0,49	4,883E-06	
03/10/2019 17:00	120	30	2,280	0,340	0,060	20,6150	20,8400	211	0,34	1195	0,45	4,457E-06	
03/10/2019 17:30	150	30	2,230	0,390	0,050	20,2400	20,4275	176	0,29	1371	0,42	4,099E-06	
03/10/2019 18:00	180	30	2,180	0,440	0,050	19,8650	20,0525	176	0,29	1547	0,40	3,861E-06	
04/10/2019 09:30	1110	930	1,510	1,110	0,670	14,8400	17,3525	2355	0,17	3902	0,18	1,631E-06	
04/10/2019 15:00	1440	330	1,350	1,270	0,160	13,6400	14,2400	562	0,12	4464	0,17	1,451E-06	
05/10/2019 16:30	2970	1530	0,970	1,650	0,380	10,7900	12,2150	1336	0,08	5800	0,12	9,355E-07	
07/10/2019 09:40	5440	2470	0,560	2,060	0,410	7,7150	9,2525	1441	0,08	7241	0,09	6,570E-07	

POZZETTO N° 3 - ASSORBIMENTO MEDIO CUMULATIVO



POZZETTO N° 3 - PERMEABILITA'



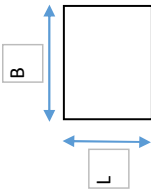
INTERPORTO DI CATANIA - POLO INTERMODALE
PROVA DI ASSORBIMENTO IN SITO

03-04-05-07/10/2019

POZZETTO N° 1

Dimensioni pozzetto

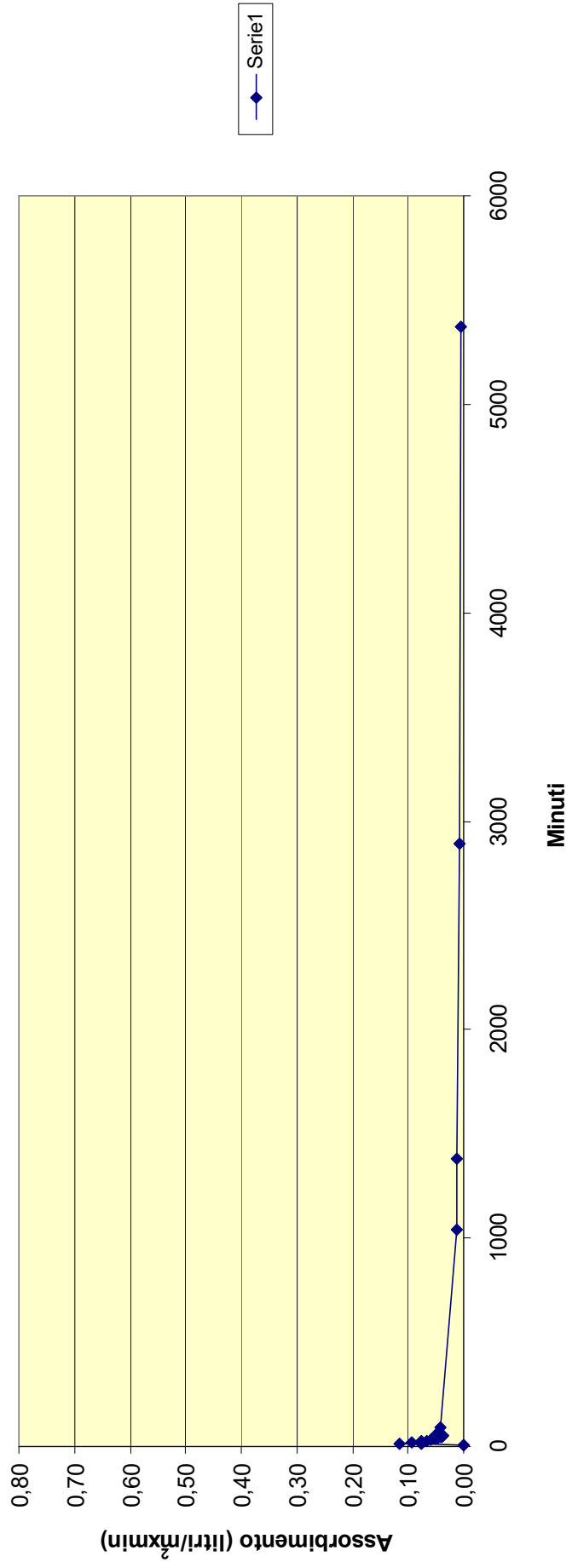
B=	2,20	m
L=	2,35	m
H=	2,50	m
b_{eq} =	2,274	m



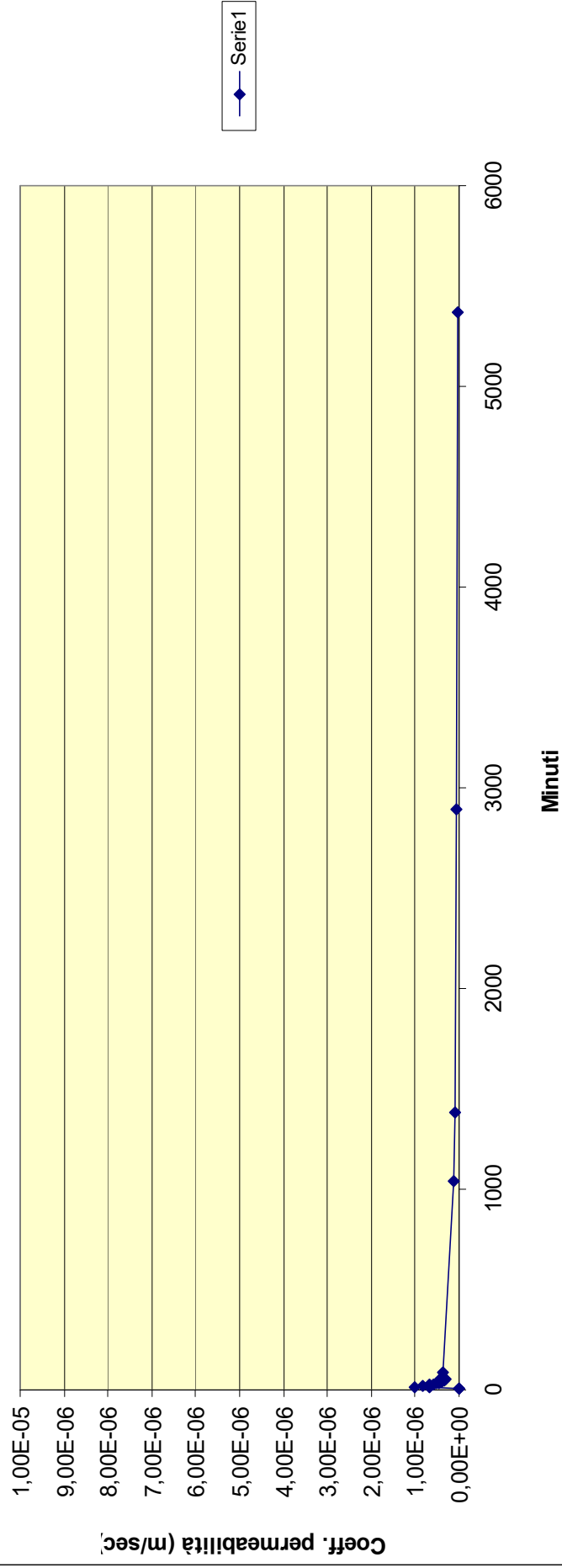
Inserire dati

Giorno/Ora	Minuti progressivi	Δ min parziale	H (alt. acqua) m	Δ H totale m	Δ H parziale m	Superficie bagnata m ²	DATI PARZIALI PER INTERVALLI DI TEMPO			DATI CUMULATIVI			COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' K m/sec
							Superficie bagnata parziale m ²	Acqua assorbita parziale litri	Assorbimento parziale steep litri / (m ² x min)	Superficie bagnata media totale m ²	Acqua assorbita totale litri	Assorbimento medio cumulativo litri / (m ² x min)	
03/10/2019 16:20	0	0	2,500	0,000	0,000	27,9200	---	0	0,00	0	0,00	0,000E+00	
03/10/2019 16:24	4	4	2,500	0,000	0,000	27,9200	27,9200	0	0,00	0	0,00	0,000E+00	
03/10/2019 16:28	8	4	2,500	0,000	0,000	27,9200	27,9200	0	0,00	0	0,00	0,000E+00	
03/10/2019 16:32	12	4	2,495	0,005	0,005	27,8745	27,8973	26	0,23	26	0,08	6,798E-07	
03/10/2019 16:36	16	4	2,490	0,010	0,005	27,8290	27,8518	26	0,23	52	0,12	1,020E-06	
03/10/2019 16:40	20	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,09	8,159E-07	
03/10/2019 16:44	24	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,08	6,799E-07	
03/10/2019 16:48	28	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,07	5,828E-07	
03/10/2019 16:52	32	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,06	5,100E-07	
03/10/2019 16:56	36	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,05	4,533E-07	
03/10/2019 17:00	40	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,05	4,080E-07	
03/10/2019 17:04	44	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,04	3,709E-07	
03/10/2019 17:08	48	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,04	3,400E-07	
03/10/2019 17:12	52	4	2,490	0,010	0,000	27,8290	27,8290	0	0,00	52	0,04	3,138E-07	
03/10/2019 17:16	56	4	2,485	0,015	0,005	27,7835	27,8063	26	0,23	78	0,05	4,372E-07	
03/10/2019 17:20	60	4	2,485	0,015	0,000	27,7835	27,7835	0	0,00	78	0,05	4,081E-07	
03/10/2019 17:50	90	30	2,480	0,020	0,005	27,7380	27,7608	26	0,03	103	0,04	3,628E-07	
04/10/2019 09:40	1040	950	2,430	0,070	0,050	27,2830	27,5105	258	0,01	362	0,013	1,101E-07	
04/10/2019 15:20	1380	340	2,415	0,085	0,015	27,1465	27,2148	78	0,01	439	0,012	1,009E-07	
05/10/2019 16:30	2890	1510	2,390	0,110	0,025	26,9190	27,0328	129	0,003	569	0,007	6,239E-08	
07/10/2019 09:50	5370	2480	2,350	0,150	0,040	26,5550	26,7370	207	0,003	776	0,005	4,587E-08	

POZZETTO N° 1 - ASSORBIMENTO MEDIO CUMULATIVO



POZZETTO N° 1- PERMEABILITA'



5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1 – Scavo pozzetto a sezione obbligata



Foto 2 – Pozzetto P3



Foto3 – Pozzetto riempito di acqua



Foto 4: - Asta graduata per la misura del livello dell'acqua



Foto 5: - Misura del livello dell'acqua nel pozzetto



Foto 6: - Riempimento del pozzetto