

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

# COMUNE DI MARANO VICENTINO

PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ AI SENSI DELL'ART. 19  
DEL D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. PER L'INSTALLAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO  
DI GESTIONE E RECUPERO RIFIUTI SITO NEL COMUNE DI MARANO  
VICENTINO (VI)  
PROGETTO PRELIMINARE

Committente:

**Vallortigara Servizi Ambientali S.p.A.**

Sede legale:

Via dell'Artigianato n°21

36036 TORREBELVICINO

cod. fisc. e P.I. 02427080243

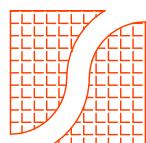
Oggetto:

STUDIO IDRAULICO:  
RELAZIONE TECNICA

Elaborato:

# P3

Progettisti:



**SIMMOS** s.r.l.  
**PIANI & PROGETTI**

30173 Venezia-Mestre Via Martiri della Libertà 242/B  
Tel.: 041-5352593 Fax: 041-2667322  
Email: info@simmos.it Web: http://www.simmos.it  
Email PEC: simmosr1@pec.it



Direttore tecnico: Ing. Antonio Colella  
Collaboratori: Ing. Francesco Bertoincin  
Ing. Gianluca Notarrigo  
Ing. Alberto Colella  
Ing. Giovanni Stocco

*firmato digitalmente*

Scala:

-

Data:

GIUGNO 2020

File:

s1907bkc1-0.docx  
s1907bk92-0.pdf

Sost. il:

-

IL PRESENTE DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' ED E' SOTTO LA PROTEZIONE DELLA LEGGE SULLA PROPRIETA' LETTERARIA, NE E' QUINDI VIETATA, PER QUALSIASI MOTIVO, LA RIPRODUZIONE E CONSEGNA A TERZI

rev.	data	descrizione	oper.	verif. R.C.	approv. D.T.
rev. 0	25/06/2020	PRIMA EMISSIONE	117	117	113
rev. 1	-	-	-	-	-

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
3. PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA) .....	10
4. PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO E PIANO DEGLI INTERVENTI .....	12
5. PERMEABILITÀ DEL SITO.....	14
6. CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE DELLA ZONA DI INTERVENTO.....	15
7. SCELTE PROGETTUALI E RISPETTO DELLE NORME TECNICHE DEL P.T.A. ....	21
8. COEFFICIENTE DI AFFLUSSO .....	22
8.1. Stima del coefficiente di deflusso dello stato di fatto.....	22
8.2. Stima del coefficiente di deflusso stato di progetto .....	24
9. VARIAZIONE DEL COMPORTAMENTO IDRAULICO DELL'AREA .....	25
10. STIMA DEL GRADO DI IMPERMEABILIZZAZIONE .....	26
11. CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE .....	27
11.1. Stima tempo di corrivazione dello stato di fatto.....	27
11.2. Stima tempo di corrivazione dello stato di progetto .....	28
12. DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI UDOMETRICO E DELLA PORTATA MASSIMA SCARICATA .....	29
12.1. Stato di fatto .....	29
12.2. Stato di progetto .....	29
13. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI NECESSARI PER LA LAMINAZIONE .....	30
14. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI LAMINAZIONE .....	33
15. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DISPERDENTE .....	34
16. DIMENSIONAMENTO PRIMA PIOGGIA .....	36
17. DIMENSIONAMENTO DISOLEATORE .....	37
18. LIMITI DEGLI SCARICHI .....	38

### ALLEGATO 1: Indagine ambientale per la stima del coefficiente di permeabilità

## **1. PREMESSA**

La società Vallortigara Servizi Ambientali spa con sede a Torrebelvicino (VI) gestisce un impianto di gestione di rifiuti sia liquidi che solidi, sito nella zona produttiva del Comune Torrebelvicino in Via dell'Artigianato n°21.

L'adeguamento all'evoluzione del concetto di ambiente, le trasformazioni a cui il mercato dei rifiuti è andato incontro negli ultimi anni, le sollecitazioni da parte della collettività al recupero ed al minor inquinamento oltre al venir meno di idonei siti per la realizzazione di nuove discariche per lo smaltimento finale dei rifiuti, nonché di impianti destinati a svolgere operazioni di trattamento / recupero / smaltimento, hanno indotto, la società Vallortigara Servizi Ambientali spa, a incrementare la propria attività di gestione dei rifiuti nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, realizzando un nuovo impianto di gestione rifiuti situato all'estremo nord del territorio comunale di Marano Vicentino, non lontano dai confini con i comuni di Schio e Zanè, delimitato dalle vie Due Camini a ovest, Maestri del Lavoro a nord-ovest e dallo svincolo di quest'ultima su Via dell'Autostrada a nord e nord-est. A sud l'intera proprietà confina con la zona di cava e con l'ecocentro comunale.

La proprietà complessiva, derivante dall'aggregazione di lotti di diversa origine e destinazione urbanistica, si presenta come un terreno unitario libero nelle porzioni ovest e nord, mentre la parte a sud è stata interessata in passato dalla gestione e successiva chiusura della discarica di rifiuti inerti denominata "Vegri".

È inoltre attraversata da un elettrodotto aereo gestito da Terna spa.

Il programma funzionale del nuovo insediamento, dettato dalle esigenze di operare in sinergia con alcune attività svolte presso la sede di Torrebelvicino, si articola complessivamente in 3.078,42 m<sup>2</sup> di superficie coperta, posti in un ambito limitato dell'intera proprietà. Presso il nuovo impianto di Marano Vicentino si svolgeranno operazioni di recupero/smaltimento R13/D15, R12, R5, R4, R3, in continuità e miglioramento con quanto già in essere nella piattaforma di gestione rifiuti sita a Torrebelvicino.

La Direzione della società Vallortigara Servizi Ambientali spa ha affidato incarico alla scrivente società d'ingegneria Simmos srl di Venezia-Mestre, con ampia esperienza nella progettazione impianti per la gestione di rifiuti sia liquidi che solidi, di redigere il progetto tecnologico e gestionale, unitamente alle valutazioni di compatibilità ambientale connesse alla redazione dello Studio Preliminare Ambientale.

La presente relazione ha lo scopo di valutare idraulicamente l'intervento in progetto, in rapporto alle trasformazioni del suolo previste per la costruzione e l'esercizio del nuovo impianto di trattamento dei rifiuti sito nel Comune di Marano Vicentino (VI).

Al fine di ottenere un'adeguata raccolta e gestione delle acque interessate dall'impianto si individuano le seguenti tipologie:

- acque meteoriche afferenti all'ambito l'intervento;
- acque domestiche, derivanti dai servizi igienici dello stabilimento;
- acque oleose, provenienti dalle aree coperte di lavorazione e stoccaggio.

Il presente documento è redatto in conformità alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA) ed in particolar modo agli artt. 38 e 39.

Il progetto prevede gli interventi di seguito descritti.

Per le superfici impermeabili soggette a dilavamento di acque meteoriche è stata progettata un'adeguata rete di captazione suddivisa in acque provenienti dalle coperture e acque provenienti dai piazzali/viabilità.

Queste ultime saranno convogliate in un pozzetto scolmatore in cui avverrà la separazione tra:

- le acque di prima pioggia; raccolte in appositi serbatoi fuori terra stagni per successivo invio a trattamento presso impianti terzi tramite automezzo;
- le acque di seconda pioggia; le quali saranno raccolte assieme alle acque provenienti dalle coperture in un bacino di laminazione posto ad ovest dell'ambito d'intervento e impermeabilizzato mediante membrana in HPDE. Queste acque recapiteranno al suolo mediante condotta disperdente, previo trattamento di disoleatura in apposita vasca interrata.

La rete delle acque domestiche convoglierà gli scarichi dei servizi igienici annessi agli spogliatoi e locali uffici alla fognatura comunale presente via Due Camini.

All'interno del corpo di fabbrica e sotto la tettoia sarà realizzata una rete di raccolta di eventuali colaticci/spanti, con recapito in serbatoi fuori terra, posto all'esterno del capannone principale, lungo la parete est. Successivamente i liquidi raccolti saranno aspirati e trasportati, tramite automezzo a trattamento presso impianti terzi.

Per una puntuale descrizione del sistema si demanda all'Elaborato P1.7 "*Stato di progetto: planimetria delle reti fognarie*".

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area prevista per l'insediamento del nuovo impianto di gestione rifiuti è di proprietà della società Vallortigara Servizi Ambientali S.p.A., ubicata nell'estremità nord del Comune di Marano Vicentino (VI) a confine con i comuni di Schio e Zanè, delimitata dalle vie Due Camini a ovest, Maestri del Lavoro a nord-ovest e dallo svincolo di quest'ultima su Via dell'Autostrada a nord e nord-est. A sud l'area su cui si svolgerà il progetto confina con l'area di proprietà di discarica per inerti chiusa "Vegri" e con l'ecocentro comunale.

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale di Marano Vicentino risulta pianeggiante ma con un rilevante dislivello tra nord (173 m) e sud (112 m), ovvero con una pendenza dell'ipotetico piano inclinato di poco superiore all'1%. In senso Est – Ovest la posizione del centro abitato risulta morfologicamente posata in una leggera depressione rispetto ai settori estremi occidentali e orientali del territorio comunale.

L'area individuata dista circa 2,1 km dal centro abitato di Marano Vicentino e 2,5 km dal centro abitato di Zanè, ed è collocata nella porzione nord orientale del comune, catastalmente censita al Foglio 2 – particelle 291, 286 e 297.

La superficie fondiaria complessiva della zona di progetto è pari a 10.910,20 m<sup>2</sup>, dei quali 3.078,42 m<sup>2</sup> saranno coperti.

Di seguito si evidenzia la posizione della zona di progetto su foto aerea.



Figura 1: Aerofoto di inquadramento territoriale, fonte Google Earth.  
Le linee blu rappresentano i confini comunali.

Nelle vicinanze, in direzione nord-ovest e nord-est, sono presenti aree industriali ricomprese rispettivamente nei comuni di Schio e Zanè (cfr. Figura 1 e 2). A livello infrastrutturale, l'area dista circa 4 km dall'uscita autostradale di Thiene (A31 Valdastico).

L'area è classificata dal Piano degli interventi del Comune di Marano Vicentino come "zona FD riservata agli impianti tecnologici e ai servizi ambientali", disciplinata dall'art. 31bis delle Norme Tecniche Operative:

1. Comprende una porzione di territorio destinata esclusivamente alla localizzazione dei servizi ambientali e relativi impianti tecnologici quali l'ecocentro comunale e le attività di smaltimento e/o recupero di rifiuti autorizzate ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/2006 "Norme in Materia Ambientale". L'attuazione degli interventi può essere pubblica o privata, previa progettazione estesa a tutta la proprietà ricadenti nella zona omogenea. [...]



Figura 2: Aerofoto di inquadramento territoriale (Google Earth). Le linee bianche sono i confini comunali.

Si riporta di seguito la documentazione fotografica dell'ambito oggetto di valutazione.



Figura 3: Ubicazione dei con visuali



Figura 4: Foto dell'ingresso dell'ecocentro comunale presso via Due Camini.



Figura 5: Foto dell'ingresso della zona di progetto da via Due Camini, all'ingresso della strada privata.





Figura 6: Foto della zona di progetto da via Due Camini, alla base del traliccio dell'elettrodotto ad alta tensione.



Figura 7: Foto della zona di progetto da via dell'Autostrada.



*Figura 8: Foto della zona di ex discarica per inerti Vegri da via Capitello di Sopra.*

### 3. PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) costituisce uno specifico piano di settore, ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs 152/2006. Il PTA contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui agli artt. 76 e 77 del D.Lgs 152/2006 e contiene le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. La Regione ha approvato il PTA con deliberazione del Consiglio regionale n.107 del 5 novembre 2009. Il Piano contiene elaborati cartografici. Si riporta di seguito l'analisi degli elaborati grafici di Piano in relazione all'ubicazione dell'area di progetto.



Figura 9: Estratto e legenda della "Carta della Vulnerabilità Intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta" allegata al PTA. Il cerchio rosso individua il sito di studio.

Dalla Carta della Vulnerabilità Intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta si evince che l'area di studio non si trova in una zona ad alta vulnerabilità.

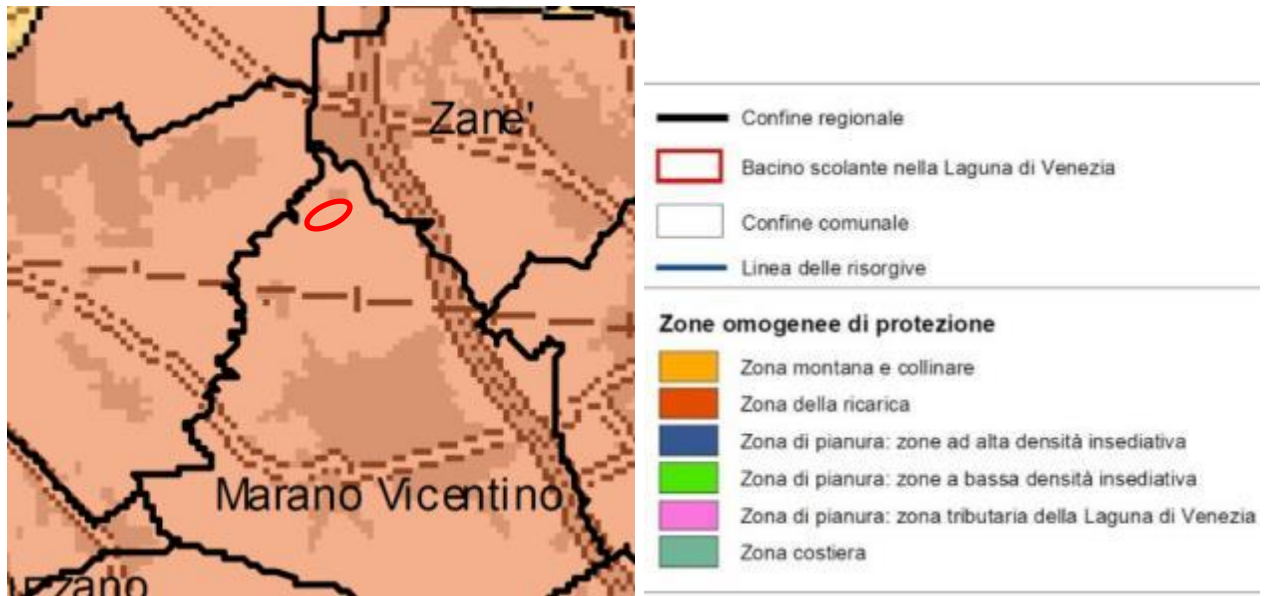


Figura 10: Estratto e legenda della “Carta delle zone omogenee di protezione dall'inquinamento” allegata al PTA. Il cerchio rosso individua il sito di studio.

Dalla *Carta delle zone omogenee di protezione dall'inquinamento* si evince che l'area di studio si trova in zona della ricarica. Per quanto riguarda lo scarico in fognatura, i limiti da rispettare sono riportati nella tabella 1 dell'Allegato B, per lo scarico delle acque meteoriche al suolo, i limiti da rispettare sono riportati nella tabella 2 dell'Allegato C.



Figura 11: Estratto e legenda della “Carta delle aree sensibili” allegata al PTA. Il cerchio rosso individua il sito di studio.

Dalla *Carta delle aree sensibili* si evince che l'area di studio ricade nel bacino scolante del mare Adriatico, e, dunque, non scola in corpi d'acqua sensibili.

#### 4. PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO E PIANO DEGLI INTERVENTI

Attualmente sussistono i seguenti strumenti urbanistici:

- Piano di assetto del territorio:
  - PAT vigente del Comune di Marano Vicentino: approvato con D.G.R. N. 730 del 07.06.2011;
  - Variante n. 1 al PAT: adottata dal Comune di Marano Vicentino, con D.C.C. n. 56 del 18/12/2019;
- Piano degli Interventi:
  - PI vigente - Variante Verde n. 5 del Comune di Marano Vicentino: approvato con D.C.C. n. 60 del 17/12/2018;
  - Variante Verde n. 6: adottata dal Comune di Marano Vicentino, con D.C.C. n. 57 del 18/12/2019.

Entrambi gli strumenti urbanistici sono corredati di Valutazione di Compatibilità Idraulica per gli interventi previsti di trasformazione del territorio. In particolare il Genio Civile si è espresso con parere favorevole con prescrizioni nella valutazione di compatibilità idraulica del PAT, le cui osservazioni sono riportate ed ottemperate nell'analogo documento di valutazione di compatibilità idraulica del PI.

L'ambito oggetto del presente studio è ricompreso in aree già valutate dagli strumenti urbanistici così denominate:

- PAT: area 54 - A.T.O. di appartenenza n°3;
- PI: area n°1 - A.T.O. di appartenenza n°3.

Gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici valutano l'attività di trasformazione dell'area ex discarica Vegri, con passaggio di destinazione d'uso da Agricola (E) a Servizi (F).

Gli elaborati specifici di valutazione di compatibilità idraulica facenti parte del PAT, descrivono l'area formata da depositi di materiali alluvionali ghiaiosi e ghiaioso sabbiosi, con falda prevista a circa -52 e -55m dal piano campagna, con morfologia dell'area con pendenza media dell'1%. L'area di valutazione non risulta servita da fognature di tipo misto o meteoriche. Inoltre il più prossimo corso d'acqua superficiale è il Torrente Vegri che nel tempo ha perso la funzione idraulica.

Gli studi concludono che in ragione delle caratteristiche del suolo avente elevata permeabilità, la presenza di falda profonda dal piano di campagna, gli interventi di mitigazione idraulica dovranno tener conto della possibilità di realizzare sistemi d'infiltrazione facilitata, a cui far convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione delle superfici.

Oltre alla progettazione di sistemi disperdenti, gli interventi dovranno annoverare anche volumi d'invaso da realizzare con bacini o entro le tubazioni di rete.

Come valore minimo degli invasi di laminazione da realizzare, dovrà essere preso il massimo tra l'invaso desunto dal bilancio idrico e il valore d'invaso specifico di 600 m<sup>3</sup> su ettaro di superficie impermeabilizzata, contenuto nel Parere del Genio Civile durante la valutazione del PAT.

Come principio d'invarianza idraulica, il bilancio idrico dovrà tener conto che la portata meteorica al ricettore non dovrà superare il valore di portata derivante dalle medesime aree prima dell'urbanizzazione.

I dimensionamenti dovranno tener conto di un tempo di ritorno di 50 anni.

A riferimento della DGRV 2948 del 06.10.2009 "le misure compensative andranno individuate in volumi d'invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata. Qualora si voglia aumentare la percentuale attribuita all'infiltrazione fino ad un'incidenza massima del 75%, il progettista dovrà documentare, attraverso appositi elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti alla trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di 100 anni nei territori di collina e di 200 anni nei territori di pianura".

In data 26 febbraio 2014 con prot. 2839 il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta si è espresso con "parere favorevole di compatibilità idraulica con prescrizioni" per l'intervento previsto dal Piano degli Interventi denominato "Area n°1" codice pratica P43/2013.

L'area oggetto del presente studio è di circa 1,09ha ed è ricompresa all'interno di una più vasta area di 36,5 ha di cui al citato parere.

Il parere favorevole espresso prevede la dispersione a suolo, con mezzi d'infiltrazione efficace (pozzi perdenti e trincee), delle acque meteoriche oltre ad invasi di laminazione da realizzare anche all'interno delle tubazioni stesse di rete.

Le prescrizioni impartite dal Consorzio prevedono che successivi studi di maggior dettaglio dell'intervento debbano essere condotti secondo il principio d'invarianza idraulica oltre, a fronte dell'utilizzo di meccanismi d'infiltrazione efficaci, al rispetto delle direttive regionali.

Questi dovranno:

- adottare volumi d'invaso che consentano la laminazione delle piene con volume specifico d'invaso minimo pari a 600 m<sup>3</sup>/ha;
- favorire l'infiltrazione dell'acqua come misura complementare nelle zone non a rischio d'inquinamento di falda e nelle aree dove si possa ritenere efficace (coefficiente di filtrazione maggiore di 10<sup>-3</sup> m/s e frazione limosa al 5%; falda freatica sufficientemente profonda; parametri dimensionali assunti in base a prove sperimentali);
- il dimensionamento delle opere dovrà essere fondato su specifico studio geologico con prove in sito in relazione a
  - permeabilità;
  - posizione della falda nella stagione umida;
  - acclività del terreno;
  - presenza di potenziali piani di slittamento;
- nel calcolo dei volumi da destinare ad invaso non potranno essere considerate eventuali "vasche di prima pioggia".

## 5. PERMEABILITÀ DEL SITO

La D.G.R. 2948/2009 prevede che:

*“In caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di  $10^{-3}$  m/s e frazione limosa inferiore al 5%), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda e di regola in caso di piccole superfici impermeabilizzate, è possibile realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione. Questi sistemi, che fungono da dispositivi di re-immissione in falda, possono essere realizzati, a titolo esemplificativo, sotto forma di vasche o condotte disperdenti posizionati negli strati superficiali del sottosuolo in cui sia consentito l'accumulo di un battente idraulico che favorisca l'infiltrazione e la dispersione nel terreno. I parametri assunti alla base del dimensionamento dovranno essere desunti da prove sperimentali. Tuttavia le misure compensative andranno di norma individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata”*

Tale previsione è riportata sugli elaborati relazionali di valutazione di compatibilità idraulica del P.A.T. e del P.I. per i quali è stato espresso parere favorevole con prescrizioni sia da parte del Genio Civile sia da parte del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta. In particolare quest'ultimo nel “Parere di compatibilità idraulica al Primo Piano degli Interventi per l'area nel Comune di Marano Vicentino - Pratica P43/2013” prot 2838 del 26/02/2014 evidenzia che a fronte della scelta progettuale d'impiego di sistemi di meccanismi di infiltrazione facilitata, il dimensionamento dell'opera dovrà essere basato su uno specifico studio geologico con prove “in situ” in relazione a:

- I. Permeabilità;
- II. Posizione della falda nella stagione umida;
- III. Acclività del terreno;
- IV. Presenza di potenziali piani di slittamento.

Nel mese di Luglio 2018 sono state eseguite n°3 prove di permeabilità a carico variabile da parte del Laboratorio CSG Palladio di Vicenza nel sito oggetto di studio valutativo. Le prove sono state eseguite alla profondità di 2m dal piano campagna, nel corso della campagna di indagini geognostiche, all'interno di scavi in trincea di sondaggio. Le prove sono state effettuate in n. 3 punti caratteristici nella fascia a nord dell'area di intervento. Gli esiti sono riportati nell'allegato 1 alla presente relazione.

Dagli esiti di classificazione in campo ed in laboratorio, l'area risulta caratterizzata dalla presenza di un deposito prevalentemente ghiaioso a matrice sabbiosa (A1-a).

Non è stata riscontrata presenza di falda freatica, in accordo ai dati di bibliografia che per l'area di studio indicano una soggiacenza locale a circa 58-60m.

L'area presenta una topografia pianeggiante con impercettibile pendenza verso sud determinata dalle vicende geologiche dell'area legate all'ultima glaciazione in particolare alle fasi post glaciali della valle del torrente Astico.

Non si evidenziano piani di slittamento nell'area né evidenze di accumuli o nicchie di distacco legate a movimenti gravitativi.

Per quanto riguarda il pericolo di dilavamento di sostanze inquinanti, l'area d'intervento ricade al di fuori del perimetro di coltivazione dei rifiuti della ex-discarica Vegri. Inoltre l'area non ricade all'interno di perimetri di rispetto per captazione di acque superficiali e/o sotterranee ad uso potabile.

Le prove di permeabilità condotte hanno evidenziato un valore medio  $4,6 \cdot 10^{-3}$  m/s.

Adottando un coefficiente di sicurezza pari a 2, si può assumere un valore di permeabilità di  $2,3 \cdot 10^{-3}$  m/s.

## **6. CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE DELLA ZONA DI INTERVENTO**

Per le valutazioni idrauliche sono state prese a riferimento le precipitazioni di durata oraria, oltre quelle di forte intensità e breve durata, dedotte dal documento "*Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*" commissionato dal Consorzio di bonifica Alta Pianura Veneta.

Lo studio ha preso in esame un esteso numero di stazioni pluviografiche, raggruppandole mediante procedimenti statistici, in una serie di zone sufficientemente omogenee.

L'area di intervento rientra nel comune di Marano Vicentino, essa è ricompresa nella zona omogenea denominata "Alta Vicentina", caratterizzata da una risposta idrologica sufficientemente omogenea.





T (anni)	Durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	9.6	26.2	21.0	29.8	33.7	36.4	46.9	58.1	75.1	94.9
5	12.1	20.3	26.6	38.7	44.0	47.5	60.0	73.7	96.8	120.5
10	13.7	22.7	29.9	43.9	50.4	54.4	68.2	84.1	111.6	136.9
20	15.3	24.9	32.9	48.6	56.2	60.6	75.7	94.1	126.2	152.2
30	16.1	26.2	34.5	51.0	59.4	64.0	79.9	99.9	134.7	160.8
50	17.2	27.6	36.3	54.0	63.2	68.1	84.9	107.2	145.6	171.4
100	18.7	29.5	38.7	57.7	68.2	73.5	91.5	117.1	160.6	185.4
200	20.1	31.2	40.9	61.1	72.8	78.5	97.8	127.0	175.8	199.0

Tabella 1 Valori di precipitazione

Nello studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" la curva di possibilità pluviometrica è definita da tre parametri, in modo da fornire una relazione univoca sia per durate brevi sia per orarie.

La relazione della curva segnalatrice risulta:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} \cdot t$$

dove:

- t: è il tempo espresso in minuti;
- h: è l'altezza di pioggia restituita in millimetri;
- a, b e c: sono i parametri della curva segnalatrice riportati nella seguente tabella.

T	a	b	c
2	14.6	9.0	0.751
5	20.0	10.2	0.762
10	22.9	10.4	0.761
20	25.1	10.5	0.758
30	26.1	10.4	0.755
50	27.2	10.3	0.751
100	28.3	10.1	0.744
200	29.1	9.74	0.737

Tabella 2 Parametri di possibilità pluviometrica

Tale curva è valida in un intervallo esteso e sufficientemente attendibile per durate che vanno dai 5 minuti fino alle 24 ore, senza la necessità di utilizzare curve differenti per brevi durate e per durate orarie.

Si riportano di seguito le curve ottenute con riferimento a differenti tempi di ritorno.

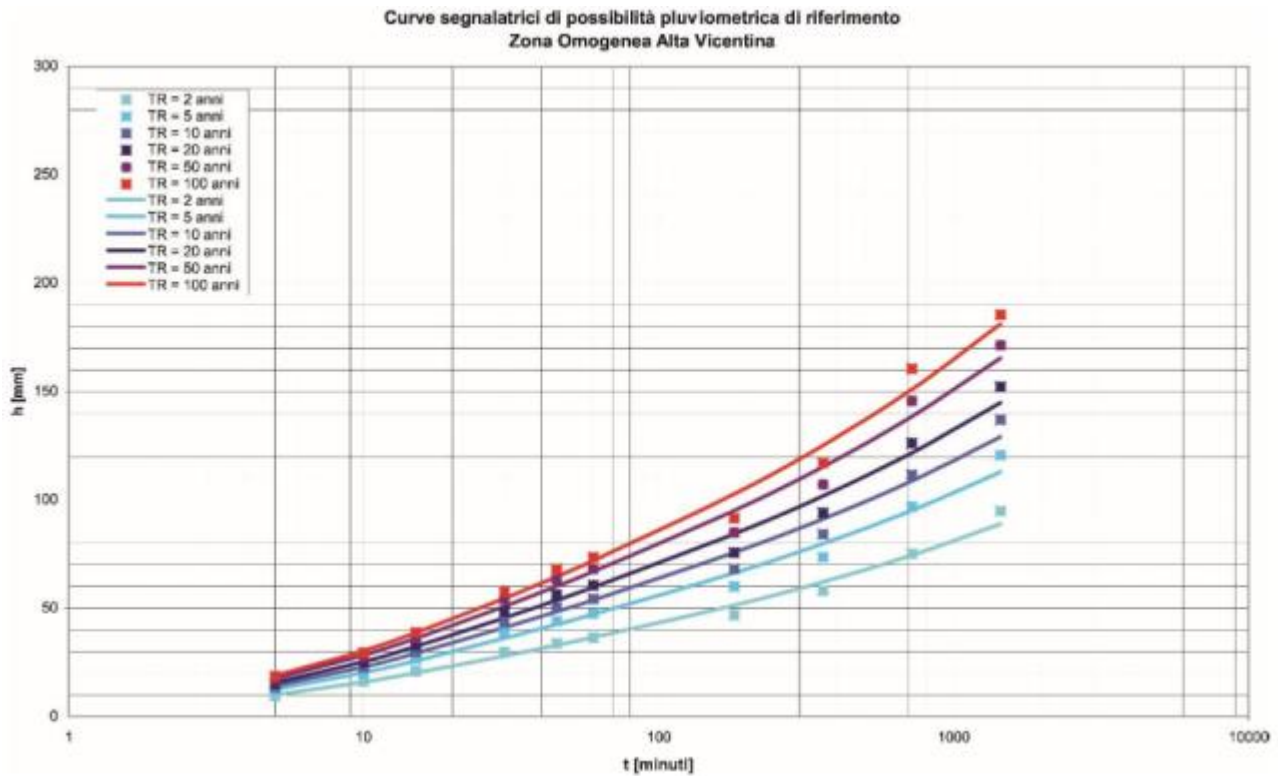


Figura 13 Curve di possibilità pluviometrica zona “Alta Vicentina”

A riferimento di un tempo di ritorno di 50 anni l'altezza di precipitazione per una determinata durata di pioggia può essere determinata mediante la seguente relazione:

$$h = \frac{27,2}{(t + 10,3)^{0,751}} \cdot t$$

Per l'applicazione delle formule del metodo cinematico e del metodo dell'invaso, lo studio fornisce i seguenti parametri di possibilità pluviometrica, da utilizzare con riferimento alla durata di precipitazione [t<sub>p</sub>].

T <sub>a</sub>	t <sub>p</sub> =15 minuti			t <sub>p</sub> =30 minuti			t <sub>p</sub> =45 minuti			t <sub>p</sub> =1 ora			t <sub>p</sub> =3 ore			t <sub>p</sub> =6 ore		
	da 5 min a 45 min			da 10 min a 1 ora			da 15 min a 3 ore			da 30 min a 6 ore			da 45 min a 12 ore			da 1 ora a 24 ore		
anni	A	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ
2	4.1	0.572	6.30%	6	0.453	4.00%	9.8	0.313	5.40%	12.4	0.26	1.20%	11.4	0.281	2.60%	10	0.305	3.10%
5	5	0.592	5.80%	7.1	0.478	4.20%	12.5	0.316	6.60%	16.9	0.249	1.60%	15.3	0.273	3.40%	13.3	0.299	3.80%
10	5.6	0.597	5.20%	7.7	0.491	4.20%	13.9	0.32	7.10%	19.2	0.249	1.90%	17.3	0.275	3.80%	15.2	0.298	4.10%
20	6.1	0.599	4.70%	8.3	0.5	4.20%	15.2	0.324	7.50%	21.1	0.252	2.20%	18.9	0.279	4.20%	16.9	0.3	4.20%
30	6.5	0.598	4.30%	8.6	0.505	4.20%	15.8	0.327	7.70%	22.1	0.254	2.40%	19.7	0.283	4.40%	17.7	0.302	4.30%
50	6.9	0.598	3.80%	8.9	0.511	4.10%	16.6	0.331	7.90%	23.1	0.258	2.70%	20.6	0.288	4.60%	18.7	0.304	4.30%
100	7.4	0.595	3.20%	9.3	0.518	4.00%	17.5	0.336	8.10%	24.2	0.264	3.00%	21.5	0.295	5.00%	19.8	0.308	4.50%
200	8	0.592	2.50%	9.7	0.524	3.80%	18.2	0.341	8.20%	25.1	0.272	3.30%	22.1	0.304	5.30%	20.8	0.312	4.90%

Tabella 3 Parametri di possibilità pluviometrica

Con opportuni accorgimenti è possibile adattare le formule, del metodo cinematico e del metodo dell'invaso, alla curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri.

Si riportano di seguito le tabelle con indicazione dei coefficienti udometrici calcolati mediante l'applicazione del metodo dell'invaso o del metodo cinematico mediante l'applicazione della curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri.

Coefficients udometrici ricavati con il metodo dell'invaso [l s <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> ]																
T <sub>in</sub> (anni)	k	Volume di Invaso [m <sup>3</sup> /ha]														
		50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330
2	0.1	1.3	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.2	13.0	6.4	3.4	1.9	1.2	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	0.3	36.2	22.0	13.6	8.6	5.6	3.8	2.7	1.9	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4
	0.4	66.0	45.3	31.2	21.6	15.2	10.8	7.8	5.8	4.4	3.4	2.7	2.1	1.7	1.4	1.2
	0.5	99.7	73.7	54.6	40.5	30.1	22.6	17.1	13.1	10.1	7.9	6.3	5.1	4.1	3.4	2.8
	0.6	136.0	105.5	82.0	63.8	49.8	38.9	30.5	24.1	19.1	15.3	12.4	10.1	8.3	6.9	5.8
	0.7	173.9	139.6	112.4	90.7	73.2	59.1	47.9	38.8	31.6	25.9	21.3	17.6	14.7	12.3	10.4
	0.8	213.1	175.6	145.1	120.1	99.5	82.5	68.5	56.9	47.4	39.5	33.1	27.8	23.5	19.9	17.0
	0.9	253.3	212.9	179.5	151.7	128.3	108.5	91.9	77.8	66.0	56.0	47.7	40.7	34.8	29.8	25.7
	1.0	300.0	255.0	210.0	180.0	155.0	135.0	115.0	100.0	85.0	75.0	65.0	58.0	50.0	45.0	40.0
5	0.1	3.2	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.2	25.2	14.3	8.3	4.9	3.1	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
	0.3	60.7	41.6	28.5	19.6	13.6	9.5	6.8	5.0	3.7	2.8	2.2	1.7	1.4	1.1	0.9
	0.4	102.6	77.2	58.2	43.8	33.0	25.0	18.9	14.5	11.2	8.7	6.9	5.5	4.5	3.6	3.0
	0.5	147.9	117.7	93.8	74.8	59.6	47.5	37.9	30.3	24.3	19.6	15.9	13.0	10.7	8.8	7.4
	0.6	195.6	161.3	133.4	110.5	91.5	75.7	62.7	51.9	43.0	35.7	29.7	24.8	20.8	17.5	14.8
	0.7	244.7	207.1	175.9	149.5	127.2	108.2	92.0	78.2	66.6	56.6	48.2	41.1	35.2	30.1	25.8
	0.8	294.9	254.5	220.3	191.0	165.8	143.9	124.9	108.4	94.1	81.6	70.9	61.6	53.5	46.6	40.6
	0.9	346.0	303.1	266.3	234.4	206.6	182.1	160.6	141.6	124.8	110.1	97.0	85.6	75.5	66.6	58.8
	1.0	400.0	355.0	310.0	275.0	245.0	215.0	190.0	168.0	148.0	130.0	115.0	102.0	90.0	80.0	72.0
10	0.1	5.2	2.1	1.0	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.2	34.5	21.2	13.1	8.2	5.3	3.5	2.4	1.7	1.3	1.0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
	0.3	78.0	56.2	40.6	29.3	21.2	15.5	11.4	8.5	6.4	5.0	3.9	3.1	2.5	2.0	1.7
	0.4	127.7	99.8	78.1	61.1	47.9	37.5	29.4	23.2	18.4	14.6	11.8	9.5	7.8	6.4	5.3
	0.5	180.8	148.1	121.7	100.0	82.2	67.6	55.6	45.7	37.7	31.1	25.8	21.4	17.9	15.0	12.7
	0.6	236.2	199.6	169.2	143.7	122.0	103.6	88.0	74.8	63.5	54.0	46.0	39.2	33.4	28.6	24.6
	0.7	293.0	253.2	219.5	190.6	165.7	144.0	125.2	108.9	94.7	82.3	71.6	62.3	54.2	47.3	41.3
	0.8	350.8	308.3	271.7	240.0	212.2	187.7	166.0	146.9	130.0	115.0	101.8	90.0	79.7	70.6	62.5
	0.9	409.5	364.5	325.5	291.2	260.9	233.8	209.7	188.1	168.7	151.3	135.7	121.7	109.2	97.9	87.9
	1.0	470.0	425.0	385.0	350.0	315.0	285.0	255.0	230.0	208.0	188.0	170.0	155.0	140.0	127.0	115.0
20	0.1	7.2	3.2	1.6	0.9	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.2	42.9	27.7	17.9	11.7	7.8	5.4	3.8	2.7	2.0	1.5	1.2	0.9	0.8	0.6	0.5
	0.3	92.8	69.2	51.7	38.6	28.9	21.7	16.4	12.5	9.7	7.6	6.0	4.8	3.9	3.2	2.6
	0.4	149.0	119.3	95.7	76.9	61.8	49.7	40.0	32.2	26.1	21.2	17.3	14.2	11.7	9.8	8.2
	0.5	208.5	174.1	145.9	122.3	102.7	86.2	72.3	60.7	51.0	42.9	36.2	30.6	25.9	22.0	18.8
	0.6	270.2	232.0	199.9	172.5	149.0	128.7	111.2	96.1	83.1	71.8	62.1	53.8	46.6	40.5	35.2
	0.7	333.3	291.9	256.6	225.9	199.1	175.6	154.9	136.7	120.6	106.4	93.9	82.9	73.2	64.7	57.2
	0.8	397.5	353.4	315.2	281.7	252.1	225.8	202.3	181.3	162.5	145.6	130.5	117.0	104.9	94.0	84.4
	0.9	462.4	415.9	375.3	339.4	307.3	278.5	252.5	229.0	207.7	188.4	170.9	155.1	140.7	127.7	115.9
	1.0	530.0	485.0	445.0	410.0	375.0	345.0	315.0	290.0	268.0	248.0	230.0	215.0	200.0	188.0	178.0
50	0.1	10.2	4.9	2.6	1.5	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	0.2	53.6	36.3	24.6	16.9	11.7	8.3	6.0	4.4	3.3	2.6	2.0	1.6	1.3	1.1	0.9
	0.3	111.7	85.8	66.1	51.0	39.4	30.6	23.8	18.7	14.7	11.7	9.5	7.7	6.3	5.2	4.4
	0.4	178.1	144.1	118.2	97.2	80.0	65.8	54.3	44.8	37.1	30.8	25.6	21.4	18.0	15.2	12.9
	0.5	243.9	207.1	176.5	150.7	128.8	110.2	94.3	80.7	69.2	59.3	50.9	43.8	37.8	32.6	28.3
	0.6	313.8	273.2	238.7	209.1	183.3	160.8	141.1	123.9	108.8	95.6	84.1	73.9	65.1	57.4	50.6
	0.7	385.1	341.4	303.7	270.7	241.6	215.8	192.9	172.5	154.3	138.0	123.5	110.5	99.0	88.7	79.5
	0.8	457.5	411.1	370.6	334.7	302.8	274.2	248.4	225.2	204.2	185.1	167.9	152.4	138.2	125.5	113.9
	0.9	530.0	481.9	438.9	400.6	366.2	335.1	306.8	281.0	257.5	236.0	216.3	198.4	181.9	166.8	153.0
	1.0	600.0	555.0	510.0	475.0	445.0	415.0	390.0	368.0	348.0	330.0	315.0	300.0	288.0	278.0	270.0

Tabella 4: Coefficienti di deflusso ricavati con il metodo dell'invaso.

Vallortigara Servizi Ambientali spa  
Relazione idraulica

T <sub>II</sub> [anni]	k	Coefficienti idrometrici ricavati con il metodo cinematico [l s <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> ]														
		Tempo di corrivazione [ore]														
		0.15	0.5	1	2	3	4	5	6	12	24	36	48	72	96	120
2	0.1	27.8	15.5	10.1	8.3	4.7	3.9	3.3	2.9	1.7	1.0	0.8	0.8	0.5	0.4	0.3
	0.2	55.5	31.1	20.2	12.7	9.5	7.7	6.6	5.7	3.4	2.1	1.5	1.2	0.9	0.7	0.6
	0.3	83.3	46.6	30.4	19.0	14.2	11.6	9.8	8.6	5.2	3.1	2.3	1.8	1.4	1.1	0.9
	0.4	111.1	62.1	40.5	25.3	19.0	15.4	13.1	11.5	6.9	4.1	3.0	2.5	1.8	1.5	1.2
	0.5	138.8	77.7	50.6	31.6	23.7	19.3	16.4	14.4	8.6	5.1	3.8	3.1	2.3	1.8	1.5
	0.6	166.6	93.2	60.7	38.0	28.5	23.2	19.7	17.2	10.3	6.2	4.6	3.7	2.7	2.2	1.9
	0.7	194.4	108.7	70.8	44.3	33.2	27.0	23.0	20.1	12.1	7.2	5.3	4.3	3.2	2.6	2.2
	0.8	222.1	124.3	81.0	50.6	38.0	30.9	26.3	23.0	13.8	8.2	6.1	4.9	3.6	2.9	2.5
	0.9	249.9	139.8	91.1	56.9	42.7	34.7	29.5	25.9	15.5	9.3	6.8	5.5	4.1	3.3	2.8
	1.0	35.1	20.0	13.1	8.2	6.1	5.0	4.2	3.7	2.2	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
5	0.1	70.2	39.9	26.1	16.3	12.2	9.9	8.4	7.4	4.4	2.6	1.9	1.5	1.1	0.9	0.8
	0.2	105.2	59.9	39.2	24.5	18.3	14.9	12.6	11.0	6.6	3.9	2.9	2.3	1.7	1.4	1.1
	0.3	140.3	79.9	52.2	32.6	24.4	19.8	16.8	14.7	8.8	5.2	3.8	3.1	2.3	1.8	1.5
	0.4	175.4	99.9	65.3	40.8	30.6	24.8	21.0	18.4	11.0	6.5	4.8	3.8	2.8	2.3	1.9
	0.5	210.5	119.8	78.4	48.9	36.7	29.8	25.3	22.1	13.2	7.8	5.7	4.6	3.4	2.7	2.3
	0.6	245.5	139.8	91.4	57.1	42.8	34.7	29.5	25.8	15.3	9.1	6.7	5.4	4.0	3.2	2.7
	0.7	280.6	159.8	104.5	65.3	48.9	39.7	33.7	29.4	17.5	10.4	7.6	6.1	4.5	3.6	3.1
	0.8	315.7	179.8	117.5	73.4	55.0	44.6	37.9	33.1	19.7	11.7	8.6	6.9	5.1	4.1	3.4
	0.9	40.0	22.9	15.0	9.4	7.0	5.7	4.8	4.2	2.5	1.5	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4
	1.0	79.9	45.7	30.0	18.7	14.1	11.4	9.7	8.5	5.1	3.0	2.2	1.8	1.3	1.0	0.9
10	0.1	119.9	68.6	45.0	28.1	21.1	17.1	14.5	12.7	7.6	4.5	3.3	2.7	2.0	1.6	1.3
	0.2	159.9	91.5	59.9	37.5	28.1	22.8	19.4	16.9	10.1	6.0	4.4	3.5	2.6	2.1	1.8
	0.3	199.8	114.3	74.9	46.9	35.1	28.5	24.2	21.2	12.6	7.5	5.5	4.4	3.3	2.6	2.2
	0.4	239.8	137.2	89.9	58.2	42.2	34.2	29.1	25.4	15.2	9.0	6.6	5.3	3.9	3.1	2.7
	0.5	279.7	160.1	104.9	65.6	49.2	39.9	33.9	29.7	17.7	10.5	7.7	6.2	4.6	3.7	3.1
	0.6	319.7	182.9	119.9	75.0	56.2	45.6	38.8	33.9	20.2	12.0	8.8	7.1	5.2	4.2	3.5
	0.7	359.7	205.8	134.9	84.4	63.3	51.4	43.6	38.1	22.7	13.5	9.9	8.0	5.9	4.7	4.0
	0.8	44.0	25.3	16.6	10.4	7.8	6.4	5.4	4.7	2.8	1.7	1.2	1.0	0.7	0.6	0.5
	0.9	88.0	50.6	33.2	20.8	15.6	12.7	10.8	9.5	5.6	3.4	2.5	2.0	1.5	1.2	1.0
	1.0	132.1	75.9	49.9	31.3	23.5	19.1	16.2	14.2	8.5	5.0	3.7	3.0	2.2	1.8	1.5
20	0.1	176.1	101.2	66.5	41.7	31.3	25.4	21.6	18.9	11.3	6.7	4.9	4.0	2.9	2.4	2.0
	0.2	220.1	126.5	83.1	52.1	39.1	31.8	27.0	23.6	14.1	8.4	6.2	5.0	3.7	2.9	2.5
	0.3	264.1	151.8	99.7	62.5	46.9	38.1	32.4	28.3	16.9	10.1	7.4	6.0	4.4	3.5	3.0
	0.4	308.2	177.1	116.3	72.9	54.8	44.5	37.8	33.1	19.8	11.6	8.7	7.0	5.1	4.1	3.5
	0.5	352.2	202.4	132.9	83.4	62.6	50.9	43.2	37.8	22.6	13.4	9.9	8.0	5.9	4.7	4.0
	0.6	396.2	227.7	149.6	93.8	70.4	57.2	48.6	42.5	25.4	15.1	11.1	9.0	6.6	5.3	4.5
	0.7	49.1	28.2	18.6	11.7	8.8	7.2	6.1	5.3	3.2	1.9	1.4	1.1	0.8	0.7	0.6
	0.8	98.2	56.5	37.2	23.4	17.6	14.3	12.2	10.7	6.4	3.8	2.8	2.3	1.7	1.4	1.1
	0.9	147.3	84.7	55.8	35.1	26.4	21.5	18.3	16.0	9.6	5.7	4.2	3.4	2.5	2.0	1.7
	1.0	196.3	113.0	74.4	46.8	35.2	28.7	24.4	21.4	12.8	7.7	5.7	4.6	3.4	2.7	2.3
50	0.1	245.4	141.2	93.0	58.5	44.0	35.8	30.5	26.7	16.0	9.6	7.1	5.7	4.2	3.4	2.9
	0.2	294.5	169.4	111.6	70.2	52.8	43.0	36.6	32.0	19.2	11.5	8.5	6.8	5.1	4.1	3.4
	0.3	343.6	197.7	130.2	81.9	61.6	50.2	42.7	37.4	22.4	13.4	9.9	8.0	5.9	4.8	4.0
	0.4	392.7	225.9	148.7	93.6	70.4	57.3	48.8	42.7	25.6	15.3	11.3	9.1	6.7	5.4	4.6
	0.5	441.8	254.1	167.3	105.3	79.2	64.5	54.9	48.0	28.9	17.2	12.7	10.3	7.6	6.1	5.2

Tabella 5: Coefficienti di deflusso ricavati con il metodo cinematico.

## **7. SCELTE PROGETTUALI E RISPETTO DELLE NORME TECNICHE DEL P.T.A.**

Ai sensi dell'art. 39, comma 2 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Regionale di Tutela delle Acque, è stato previsto il frazionamento della rete di raccolta e trattamento delle acque in modo che la stessa risulti limitata alle zone dove effettivamente ricorrono le circostanze di cui al comma 1. In particolare:

- le acque meteoriche di 1<sup>a</sup> pioggia prodotte dal dilavamento delle superfici esterne (piazze e viabilità privata) saranno raccolte in serbatoi stagni fuori terra, tramite pozzetto scolmatore e pozzetto di rilancio. Successivamente saranno inviate con automezzo a trattamento presso impianti terzi.
- le acque di 2<sup>a</sup> pioggia e le acque prodotte dal dilavamento delle superfici delle coperture saranno recapitate al bacino di laminazione impermeabilizzato con membrane in HPDE. In seguito saranno recapitate al suolo tramite condotta disperdente, previo trattamento di disoleatura in apposita vasca interrata.

Le acque nere provenienti dai servizi per il personale recapiteranno alla pubblica fognatura gestita da Viacqua spa. A tal fine sarà prolungata la rete della fognatura di via Due Camini che attualmente s'interrompe in prossimità dell'ecocentro comunale.

All'interno del corpo di fabbrica principale e sotto la tettoia è prevista la realizzazione di un sistema stagno di raccolta di eventuali colaticci/spanti costituito da caditoie e canalette grigliate, confluenti ad un serbatoio, posto esternamente lungo la parte est del fabbricato. I reflui raccolti saranno destinati in seguito ad impianti di trattamento terzi tramite automezzo.

## 8. COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

Il coefficiente di afflusso è il rapporto tra il volume defluito attraverso la sezione di chiusura del bacino scolante ed il volume totale di pioggia caduta sul bacino scolante stesso. Tale rapporto considera i deflussi proporzionali all'intensità media di pioggia trascurando la variabilità dei deflussi stessi in funzione del tempo e dell'umidità del terreno .

Il metodo di calcolo si pone a favore della sicurezza in quanto si riferisce ad eventi meteorici critici che si presentano in un contesto di elevata umidità iniziale del terreno, facendo tendere il coefficiente di afflusso ad un valore costante.

La D.G.R. 2948/2009 indica i seguenti valori da utilizzare per i coefficienti di afflusso, in funzione delle caratteristiche di permeabilità delle superfici:

Tipologia di superficie	Coefficiente di afflusso [ $\phi$ ]
Aree agricole	0,10
Aree verdi (giardini)	0,20
Aree semipermeabili (grigliati drenanti)	0,60
Aree impermeabilizzate (tetti, strade, terrazze)	0,90

Tabella 6 Coefficienti di afflusso

Per calcolare il coefficiente medio di afflusso  $\phi$  dell'area oggetto di valutazione in relazione alle caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici dell'impianto si utilizza la seguente relazione:

$$\phi_{\text{medio}} = \frac{\sum S_i \phi_i}{S}$$

in cui:

$\phi_{\text{medio}}$  = coefficiente di afflusso medio relativo alla superficie scolante totale;

S = superficie scolante totale

$S_i$  = superfici scolanti omogenee;

$\phi_i$  = coefficiente di afflusso relativo alle  $S_i$ .

### 8.1. Stima del coefficiente di deflusso dello stato di fatto

Dall'analisi dello studio dello stato di fatto dell'area d'intervento ed in base ai sopralluoghi effettuati, si determina il coefficiente di afflusso medio relativo alla configurazione attuale. La superficie totale scolante dell'area oggetto di studio è suddivisa in aree omogenee come dalla seguente tabella:

Tipologia di area	Superfici m <sup>2</sup>	coefficienti di afflusso
Superficie a verde	10.910,20	0,20
Copertura fabbricati	0	0,90
Superficie pavimentata	0	0,90
<b>Totale</b>	<b>10.910,20</b>	

Tabella 7 Superficie e coefficienti di afflusso del bacino scolante

Applicando l'espressione relativa alla media ponderata si determina il coefficiente di afflusso medio da assegnare all'intera area scolante:

$$\Phi_{\text{stato di fatto}} = 0,20$$

La figura seguente riporta la foto aerea dell'utilizzo del suolo allo stato attuale all'interno dell'area di intervento.

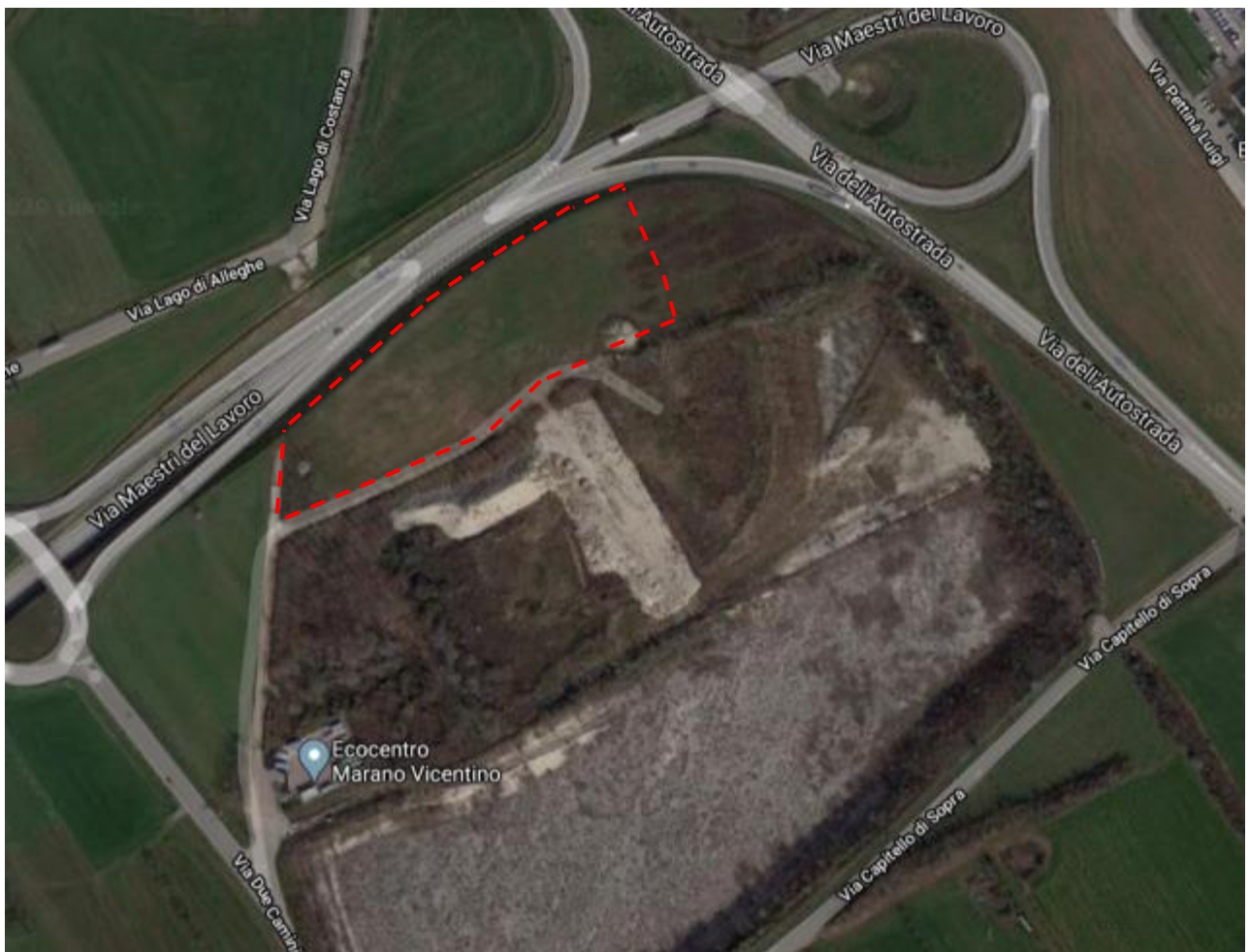


Figura 14: Stato attuale dell'area d'intervento.



## 8.2. Stima del coefficiente di deflusso stato di progetto

Si riporta di seguito l'ambito d'intervento con indicazione delle zone omogenee in rapporto all'uso del suolo previsto.

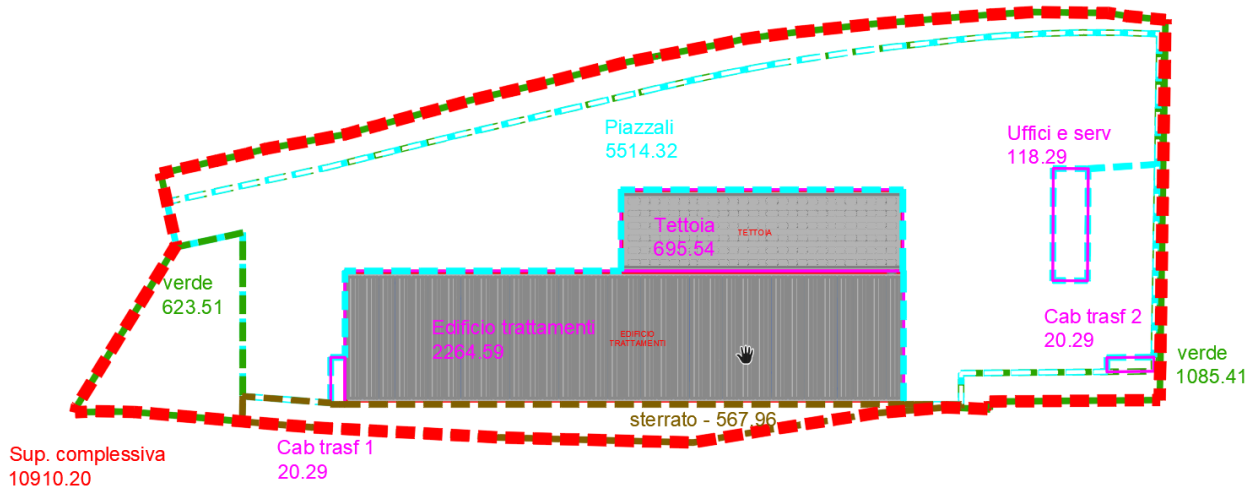


Figura 15: Suddivisione delle superfici in zone omogenee di permeabilità.

Tipologia di area	Superfici m <sup>2</sup>	coefficienti di afflusso
Superficie a verde	1.708,92	0,20
Viabilità sterrata	567,96	0,60
Copertura fabbricati	3.078,42	0,90
Superficie pavimentata, viabilità e cabine di trasformazione	5.554,90	0,90
<b>Totale</b>	<b>10.910,20</b>	

Tabella 8 Superficie e coefficienti di afflusso del bacino scolante

Applicando l'espressione relativa alla media ponderata si determina il coefficiente di afflusso medio da assegnare all'intera area scolante:

$$\varphi_{\text{stato di progetto}} = 0,78$$

## 9. VARIAZIONE DEL COMPORTAMENTO IDRAULICO DELL'AREA

L'intervento in progetto prevede la parziale impermeabilizzazione dell'area di studio generando una variazione del comportamento idraulico del bacino scolante, in ragione dell'aumento del coefficiente di afflusso, con conseguente modifica dei volumi generati dall'evento meteorico.

Di seguito si riporta il diagramma che illustra la variazione dei volumi generati dall'area di studio nelle condizioni attuali e nelle condizioni di progetto, con una precipitazione caratterizzata da un tempo di ritorno di 50 anni.

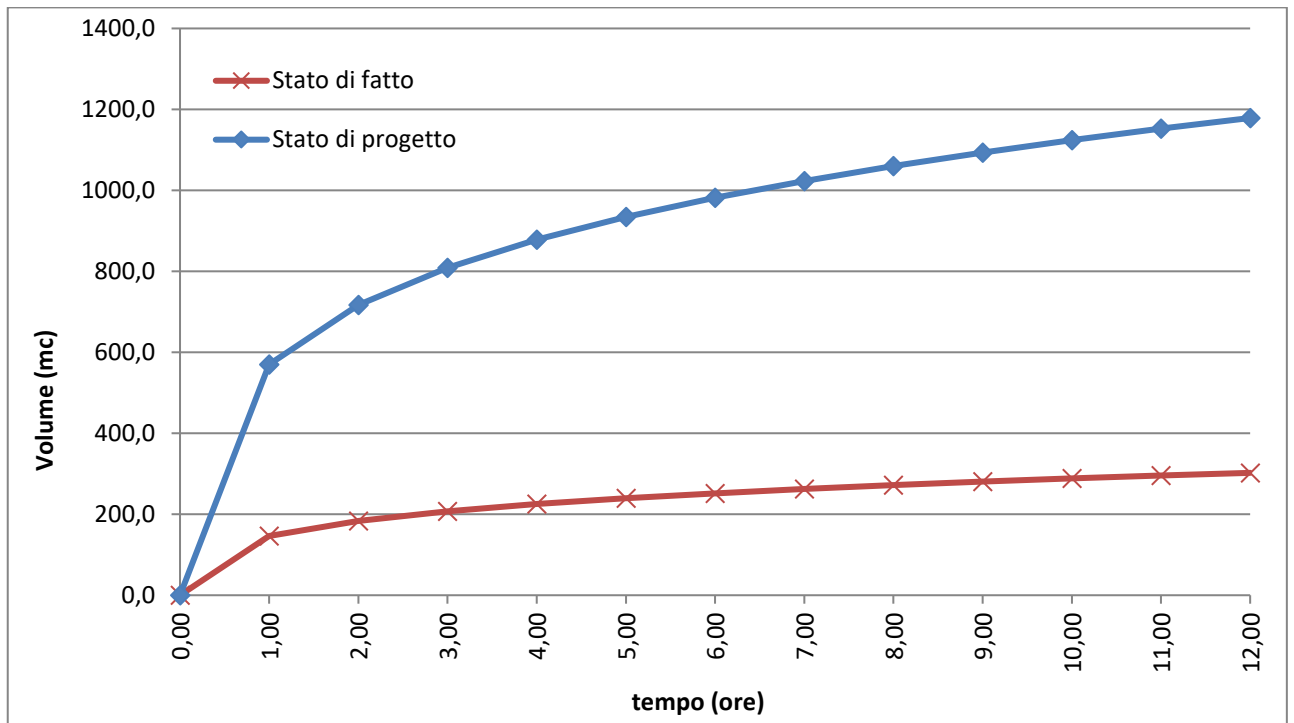


Figura 16: Stima dei volumi generati nelle condizioni attuali e di progetto.

## 10. STIMA DEL GRADO DI IMPERMEABILIZZAZIONE

L'impermeabilizzazione in progetto induce alla variazione del coefficiente di afflusso del bacino scolante, con conseguente modifica dell'entità del volume complessivamente generato durante evento piovoso.

Nella seguente tabella si riporta la variazione della superficie equivalente di area impermeabilizzata dovuta all'intervento in progetto.

	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>coefficienti di afflusso</b>	<b>Superficie efficace (m<sup>2</sup>)</b>
Stato di fatto	10.910,20	0,20	2.182,04
Stato di progetto	10.910,20	0,78	8.509,96
<b>Variazione superficie efficace =</b>			<b>6.327,92</b>

*Tabella 9 Superficie e coefficienti di afflusso del bacino scolante*

L'intervento in progetto induce ad un aumento del coefficiente di afflusso, con conseguente incremento dell'impermeabilizzazione del bacino scolante pari a una superficie efficace di 6.327,92 mq.

## 11. CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrivazione di un bacino è definito genericamente come il tempo che impiega una singola particella d'acqua a giungere alla sezione di controllo del bacino stesso.

### 11.1. Stima tempo di corrivazione dello stato di fatto

Per quanto concerne lo stato di fatto l'ambito di studio può essere considerato come un unico bacino scolante.

Per il calcolo del tempo di corrivazione, in ragione della tipologia di superficie costituita da terreni adibiti a verde/agricolo, si fa riferimento alla seguenti formulazioni specifiche:

#### Ongaro:

$$t_c = 0,18 (S)^{1/3} = 0,024 \text{ gg} = 0,583 \text{ ore}$$

in cui:

- $t_c$  è il tempo di corrivazione (giorni);
- $S$  è l'area del bacino = 0,01091 km<sup>2</sup>;
- $l$  è la lunghezza massima del percorso dell'acqua = 0,225 km;

#### Ventura:

$$t_c = 0,315 S^{1/2} = 0,33 \text{ gg} = 0,790 \text{ ore}$$

in cui:

- $t_c$  è il tempo di corrivazione (giorni);
- $S$  è l'area del bacino = 0,01091 km<sup>2</sup>;

#### Giannotti:

$$t_c = [4 (S)^{1/2} + 1,5 l] / [0,8 (H-Z)^{1/2}] = 0,031 \text{ gg} = 0,921 \text{ ore}$$

in cui:

- $t_c$  è il tempo di corrivazione (ore);
- $S$  è l'area del bacino = 0,01091 km<sup>2</sup>;
- $l$  è la lunghezza massima del percorso dell'acqua = 0,225 km;
- $H - Z$  è la differenza tra l'altitudine media del bacino e la quota della sezione di chiusura = 1,04 m

Per la determinazione del tempo di corrivazione dello stato di fatto si valuta il valore delle tre formulazioni considerate:

$$t_{c \text{ stato di fatto}} = 0,032 \text{ gg} = 0,765 \text{ ore} = 45,9 \text{ min}$$

## 11.2. Stima tempo di corrivazione dello stato di progetto

Il progetto prevede l'urbanizzazione dell'area oggetto di studio mediante la realizzazione di fabbricati, piazzali, viabilità e reti fognarie di raccolta delle acque meteoriche; pertanto per il calcolo del tempo di corrivazione si fa riferimento alla somma:

$$t_c = t_a + t_r$$

in cui:

- $t_a$  è il tempo d'accesso alla rete,
- $t_r$  è il tempo di rete, cioè la somma dei tempi di percorrenza dell'acqua lungo le tubazioni dal punto più lontano fino al tronco finale della rete stessa.

Studi svolti presso il Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti, 1996) hanno determinato una stima del tempo di corrivazione per mezzo del modello del condotto equivalente, sviluppato partendo dalla considerazione che il deflusso è in realtà un deflusso in una rete di piccole canalizzazioni incognite (grondaie, cunette, canalette, piccoli condotti) che raccolgono le acque scolanti lungo le singole falde dei tetti e delle strade.

Tali studi hanno condotto, per sottobacini sino a 10 ettari, all'equazione:

$$t_{a,i} = ((3600^{(n-1)/4} \cdot 0.5 \cdot l_i) / (s_i^{0.375} (a \cdot \phi_i \cdot S_i)^{0.25}))^{4/(n+3)} = 229,7 \text{ sec} = 3,82 \text{ min}$$

in cui:

- $t_{a,i}$  = tempo d'accesso dell' i-esimo sottobacino (s);
- $l_i$  = massima lunghezza del deflusso dell'i-esimo sottobacino = 225 m;
- $s_i$  = pendenza media dell'i-esimo sottobacino = 0,003 m/m;
- $\phi$  = coefficiente di deflusso dell'i-esimo sottobacino = 0,78;
- $S_i$  = superficie di deflusso dell'i-esimo sottobacino = 1,09 ha;
- $a, n$  = coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica  $a = 65,42$  e  $n = 0,33$  per un tempo di ritorno di 50 anni, desunto dall'elaborato "Valutazione della compatibilità idraulica" allegato al Piano degli interventi.

Il tempo di rete  $t_r$ , è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete di raccolta;  $t_r$  è quindi determinato dal rapporto la lunghezza della rete e la velocità della corrente:

$$t_r = l_i/v_i = 225 \text{ m} / 0,50 \text{ m/s} = 450 \text{ sec} = 7,5 \text{ min}$$

Il tempo di corrivazione risulta:

$$t_{c \text{ stato di progetto}} = 679,3 \text{ sec} = 11,3 \text{ min}$$

## 12. DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI UDOMETRICO E DELLA PORTATA MASSIMA SCARICATA

In ragione incertezza della determinazione del corretto coefficiente udometrico caratteristico dell'area di studio, si utilizzano sia il metodo cinematico sia il metodo dell'invaso.

Per quanto concerne il metodo cinematico si fa riferimento al tempo di corrivazione, determinato nel precedente paragrafo, mentre per il metodo dell'invaso si utilizza il valore dell'invaso specifico della Tabella 4.

### 12.1. Stato di fatto

Per un tempo di ritorno di 50 anni si riporta di seguito il calcolo del coefficiente udometrico e della portata massima scaricata per lo stato di fatto.

Stato di fatto	
Sup. = 10.910,20 mq - $\varphi$ = 0,20	
Metodo cinematico	Metodo dell'invaso
Tempo di corrivazione = 45,9 min	Invaso specifica = 90 m <sup>3</sup> /ha
Coefficiente udometrico u = 44,01 l/s*ha	Coefficiente udometrico u = 24,60 l/s*ha
Portata scaricata = Q= 48,01 l/s	Portata scaricata = Q= 26,84 l/s
<b>Portata media = 37,4 l/s (u = 34,3 l/s*ha)</b>	

Tabella 10 Portata media scaricata stato di fatto

### 12.2. Stato di progetto

Per un tempo di ritorno di 50 anni si riporta di seguito il calcolo del coefficiente udometrico e della portata massima scaricata per lo stato di progetto.

Stato di progetto	
Sup. = 10.910,20 mq - $\varphi$ = 0,78	
Metodo cinematico	Metodo dell'invaso
Tempo di corrivazione = 11,3 min	Invaso specifica = 70 m <sup>3</sup> /ha
Coefficiente udometrico u = 349,09 l/s*ha	Coefficiente udometrico u = 355,34 l/s*ha
Portata scaricata = Q= 380,86 l/s	Portata scaricata = Q= 387,68 l/s
<b>Portata media = 384,27 l/s (u = 352,21 l/s*ha)</b>	

Tabella 11 Portata media scaricata stato di progetto

L'allegato A della D.G.R.V. 2948/2009 prevede che "in caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di 10-3 m/s e frazione limosa inferiore al 5% ), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda e di regola in caso di piccole superfici impermeabilizzate, è possibile realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione. Questi sistemi, che fungono da dispositivi di reimmissione in falda, possono essere realizzati, a titolo esemplificativo, sotto forma di vasche o condotte disperdenti posizionati negli strati superficiali del sottosuolo in cui sia consentito l'accumulo di un battente idraulico che favorisca l'infiltrazione e la dispersione nel terreno. I parametri assunti alla base del dimensionamento dovranno essere desunti da prove sperimentali. Tuttavia le misure compensative andranno di norma individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata".

Nel caso di studio si prevede la realizzazione di volumi d'invaso determinati imponendo l'invarianza della portata d'infiltrazione di progetto, rispetto lo stato di fatto e pertanto:

$$Q_{\text{stato di progetto}} = Q_{\text{stato di fatto}} = 37,4 \text{ l/s}$$

corrispondente a un coefficiente di deflusso paria a:

$$U_{\text{stato di progetto}} = 34,3 \text{ l/s*ha}$$

Con tale ipotesi progettuale non si prevedono aumenti di portata infiltrata rispetto alla situazione dello stato di fatto.

### **13. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI NECESSARI PER LA LAMINAZIONE**

Il calcolo dei volumi richiesti per la laminazione è effettuato valutando il bilancio tra portate entranti gli afflussi meteorici e la portata uscente tramite sistema disperdente.

Per quanto riguarda le precipitazioni si considera una precipitazione che fornisca il massimo afflusso per ciascuna durata, in funzione delle curve di possibilità pluviometrica individuate per un tempo di ritorno di 50 anni.

In merito alla portata uscente si considera il sistema disperdente con riferimento al tempo di ritorno di 50 anni, in ragione della precisione progettuale d'invarianza delle portate infiltranti e come previsto dalla D.G.R. 2948/2009.

La portata scaricata dall'area di studio è stata limitata al valore massimo calcolato alle condizioni attuali e pertanto in rapporto all'aumento dell'impermeabilità dell'area prevista in progetto, si rende

necessaria la realizzazione di invasi per la laminazione della portata generata durante gli eventi pluviometrici più intensi.

Considerando che operano attivamente come invaso utile i volumi a monte del recapito, costituiti dal velo idrico e dal volume attribuibile alle caditoie, è possibile ridurre il volume d'invaso del valore corrispondente ai piccoli invasi in ragione di 50 m<sup>3</sup>/ha, come indicato nella relazione di valutazione di compatibilità idraulica allegata al P.I..

$$V_{\text{piccoli invasi}} = 50 \text{ m}^3/\text{ha} * 1,091020 \text{ ha} = 54,6 \text{ m}^3$$

Di seguito si riporta il grafico rappresentante le curve dei volumi di pioggia, dei volumi invasati in rete e il volume dei defluiti. Il picco della curva indicatrice dei volumi invasati in rete individua massimo da laminare al fine di consentire l'invarianza idraulica del lotto.

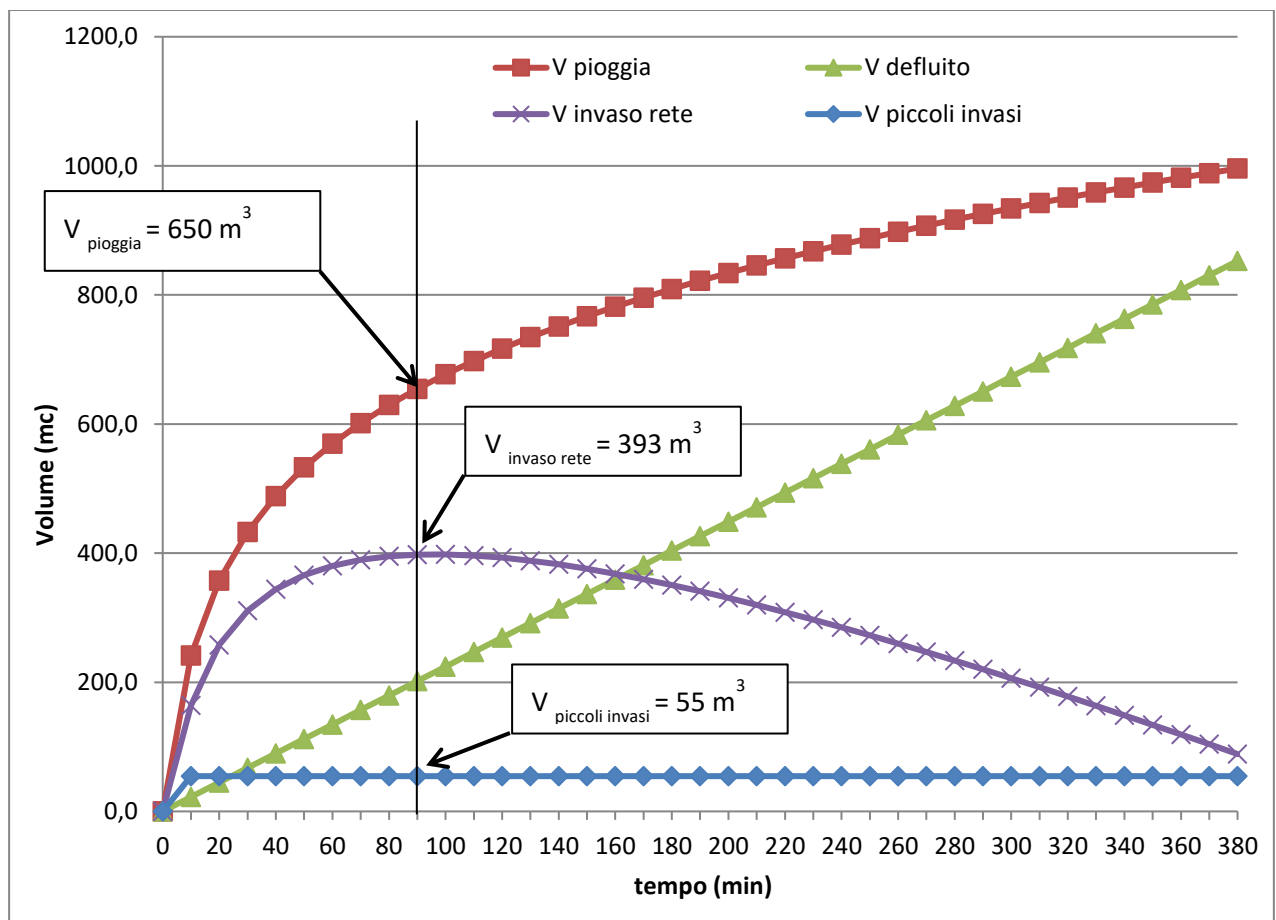


Figura 17: Stima dei volumi di pioggia, invaso e defluiti generati nelle condizioni progetto.



Nel area oggetto di studio, data l'assenza di corpi idrici superficiali e fognature, è previsto l'utilizzo sistemi di dispersione in falda, determinando il volume di invaso richiesto per l'invarianza idraulica in funzione della portata scaricabile verso il sottosuolo.

Come ipotesi progettuale di dispersione è stata fissata la portata di scarico corrispondente a 37,4 l/s, corrispondente alla portata di deflusso dello stato di fatto:

Come indicato in Figura 17 dal bilancio tra i volumi affluenti alla rete e i volumi scaricati, con riferimento ad una portata complessivamente scaricata pari a 37,4 l/s e una pioggia caratterizzata da tempo di ritorno di 50 anni, risulta necessario un volume di invaso complessivo di  $393 + 55 = 448 \text{ m}^3$ , corrispondente ad un volume specifico di invaso pari a circa  $411 \text{ m}^3/\text{ha}$  di area impermeabilizzata.

Il volume da infiltrare risulta pari a:

$$\text{Vol}_{\text{da infiltrare}} = 650 - 448 \text{ m}^3 = 202 \text{ m}^3$$

La percentuale del volume destinato all'infiltrazione è corrispondente al rapporto tra il volume da infiltrare e il volume affluente, pari a  $(202/650 \text{ m}^3) * 100 = 31\%$ .

Il Genio Civile, in fase di espressione di parere sulla compatibilità idraulica del P:AT:, prescrive che: *"i valori minimi del volume di invaso da adottare per la progettazione delle opere di mitigazione ... vengono determinati ... in  $600 \text{ m}^3/\text{ha}$  di superficie impermeabilizzata entro le aree soggette a trasformazione urbanistica inserite negli A:T.O. n°1 e 3"*.

L'area di studio ricade all'interno della A.T.O. n°3 per la quale è richiesto un volume specifico d'invaso di almeno  $600 \text{ m}^3/\text{ha}$  da valutare per altezza di pioggia con tempo di ritorno di 50 anni, corrispondente a:

$$\text{Vol}_{\text{invaso}} = 600 \text{ m}^3/\text{ha} * 1,09 \text{ ha} = 654 \text{ m}^3$$

Tale valore risulta maggiore del volume d'invaso determinato dal bilancio idrico con tempo di ritorno di 50 anni.

Ne consegue che il sistema di invasi sarà determinato per un volume minimo d'invaso non inferiore a  $654 \text{ m}^3$ .

#### 14. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI LAMINAZIONE

Per la laminazione della piena dovuta ad eventi meteorologici caratterizzati da tempo di ritorno di 50 anni, si rende necessaria la realizzazione di un volume di invaso minimo pari a 654 m<sup>3</sup>.

Il volume di invaso previsto in progetto sarà costituito da tubazioni di grandi dimensioni, facenti parte della rete di raccolta delle acque meteoriche e da un bacino di laminazione a cielo aperto, posto ad ovest dell'area d'intervento.

La rete convoglierà tutti gli apporti idrici raccolti al bacino di laminazione e da questo sollevati meccanicamente, a portata controllata pari a 37,4 l/s, al sistema di trattamento e successivo scarico nel sottosuolo mediante sistemi d'infiltrazione facilitata.

La quota altimetrica di massimo invaso è stata fissata a +163,10 m slmm.

Nelle tavole in allegato sono riportate le informazioni sui diametri e quote altimetriche di scorrimento della delle tubazioni di grande diametro, da cui risultano i seguenti volumi d'invaso:

Ramo acque meteoriche	Area sezione (mq)	Lunghezza attinente (m)	Volume (mc)
Coperture tratto est nord	0,4301	31,20	13,42
Coperture tratto est nord	$(0,3735+0,4301)/2 = 0,4018$	145,80	58,58
Coperture tratto ovest	0,3735	12,20	4,56
Piazzali e viabilità tratto est nord	0,4301	73,50	31,61
Piazzali e viabilità tratto est nord	$(0,3735+0,4301)/2 = 0,4018$	147,00	59,06
Piazzali e viabilità ovest	0,3735	12,30	4,59
<b>Volume totale (mc) =</b>			<b>171,83</b>

Come bacino di laminazione verrà realizzata un area depressa che consentirà di invasare circa 430 m<sup>3</sup> alla quota massima d'invaso di progetto di +163,10 m slmm.

Si ottiene pertanto che:

$$\begin{aligned} V_{\text{invaso di progetto}} &= V_{\text{rete}} + V_{\text{piccoli invasi}} + V_{\text{bacino di laminazione}} = \\ &= 171,83 + 54,60 + 430,00 = 656,43 \text{ m}^3 > V_{\text{richiesto}} = 654 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

L'invaso di progetto consente un accumulo maggiore rispetto ai volumi richiesti per compatibilità idraulica dell'intervento.

Come prescritto nella valutazione di compatibilità del P.A.T. e nel Parere di compatibilità idraulica del P.I. rilasciato dal Consorzio di bonifica Alta Pianura Veneta (n°2839 dal 26/02/2014) nel computo dei volumi da destinare all'invaso non sono stati considerati gli accumuli pertinenti ai due sistemi di raccolta e trattamento delle acque meteoriche (serbatoi acqua di prima pioggia e vasca disoleatore).

Le acque meteoriche accumulate nel bacino di laminazione saranno sollevate a portata controllata di 37,8 l/s al sistema disoleatura in continuo per poi essere immesse nella condotta disperdente.

## **15. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DISPERDENTE**

L'allegato A della D.G.R.V. 2948/2009 prevede che "in caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di  $10^{-3}$  m/s e frazione limosa inferiore al 5% ), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda e di regola in caso di piccole superfici impermeabilizzate, è possibile realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione. Questi sistemi, che fungono da dispositivi di reimmissione in falda, possono essere realizzati, a titolo esemplificativo, sotto forma di vasche o condotte disperdenti posizionati negli strati superficiali del sottosuolo in cui sia consentito l'accumulo di un battente idraulico che favorisca l'infiltrazione e la dispersione nel terreno".

Nel caso di studio, dal bilancio tra i volumi affluenti alla rete e i volumi scaricati, si è preso a riferimento il valore di portata di 37,4 l/s da far defluire a mezzo sistemi d'infiltrazione su suolo.

Tale valore è stato determinato imponendo l'invarianza idraulica tra la portata d'infiltrazione di progetto rispetto allo stato di fatto.

Con tale ipotesi progettuale non si prevedono aumenti di portata infiltrata rispetto alla situazione dello stato di fatto.

In merito alla portata uscente si considera il sistema disperdente con riferimento al tempo di ritorno di 50 anni, in ragione della precisione progettuale d'invarianza delle portate infiltranti e come previsto dalla D.G.R. 2948/2009.

Il progetto prevede la realizzazione di una trincea drenate disperdente costituita da una tubazione forata posata su un letto di materiale arido e dello stesso rinfiancata.

Per il dimensionamento del sistema si è fatto riferimento alla formula di Darcy, per tener conto della capacità d'infiltrazione del suolo esistente:

$$Q_f = k \cdot J \cdot A_f$$

Dove:

$Q_f$ = portata infiltrata [ $m^3/s$  per metro di lunghezza];

$k$ = coefficiente di permeabilità [ $m/s$ ] desunto dalle prove in sito; valore medio  $4,6 \cdot 10^{-3}$   $m/s$  assunto, a favore di sicurezza, pari a  $2,3 \cdot 10^{-3}$   $m/s$ ;

$J$ = cadente piezometrica ; posta pari a 1  $m/m$  poiché il tirante idrico sulla superficie filtrante è trascurabile rispetto all'altezza dello strato filtrante al di sotto della trincea e la falda freatica è posta a quota non influente il sistema;

$A_f$ = superficie netta d'infiltrazione [ $m^2$ ]

La trincea drenante avrà lo scopo di disperdere al suolo le acque di seconda pioggia e meteoriche provenienti dalle coperture, con portata controllata dal sistema di sollevamento dal bacino di laminazione, fissata a 37,4  $l/s$ .

Si prevede l'impiego di tubazione forata di diametro 60cm, per la cui posa e realizzazione di drenaggio si prevede uno scavo di larghezza complessiva 2,5m ed altezza 1m.

Si ottiene quindi:

$$Q_f = k \cdot J \cdot A_f = (2,3 \cdot 10^{-3}) \cdot 1 \cdot 2,5 = 0,0057 \frac{m^3}{s} \text{ per metro}$$

Corrispondenti a 5,7  $l/s$  per metro di lunghezza.

Dovendo disperdere circa 38  $l/s$ , la trincea avrà una lunghezza minima di 6,7 m.

A favore di sicurezza la lunghezza sarà aumentata a 10m.

## 16. DIMENSIONAMENTO PRIMA PIOGGIA

Ai sensi dell'art. 39, comma 2 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Regionale di Tutela delle Acque, è stato previsto il frazionamento della rete di raccolta e trattamento delle acque in modo che la stessa risulti limitata alle zone dove effettivamente ricorrono le circostanze di cui al comma 1. In particolare:

- le acque meteoriche di 1<sup>a</sup> pioggia prodotte dal dilavamento delle superfici esterne (piazzali e viabilità privata) saranno raccolte in serbatoi stagni fuori terra, tramite pozzetto scolmatore e pozzetto di rilancio. Successivamente saranno inviate con automezzo a trattamento presso impianti terzi.
- le acque di 2<sup>a</sup> pioggia e le acque prodotte dal dilavamento delle superfici delle coperture saranno recapitate al bacino di laminazione impermeabilizzato con membrane in HPDE. In seguito saranno recapitate al suolo tramite condotta disperdente, previo trattamento di disoleatura in apposita vasca interrata.

Le acque meteoriche ricadenti superfici esterne (piazzali e viabilità privata) confluiranno, tramite apposita rete separata, ad un pozzetto scolmatore in cui avverrà la selezione tra le acque di prima pioggia e le acque di seconda pioggia.

Tale separazione sarà attuata in ragione della presenza, all'interno del pozzetto scolmatore, di uno stramazzo su cui sfioreranno le acque di seconda pioggia nel momento in cui il pelo libero dell'acqua, nel pozzetto di rilancio delle acque di prima pioggia, raggiungerà il livello della soglia dello stramazzo.

Il pozzetti prefabbricati saranno realizzati in calcestruzzo armato ad alta resistenza per assicurare l'assenza di perdite e d'infiltrazioni nel terreno, con copertura carrabile e chiusini d'ispezione in ghisa sferoidale di classe di resistenza D400.

Pur considerando l'assenza sulle aree scoperte di lavorazioni, carichi o scarichi di materiali sfusi o altra attività pertinenti al trattamento dei rifiuti, a maggior tutela ambientale sono state considerate acque di prima pioggia le precipitazioni ricadenti sull'area scoperta per un'altezza di 10 mm.

Il volume dei serbatoi di stoccaggio è così calcolato:

Zona area scoperta	Superfici m <sup>2</sup>	Volume richiesto di prima pioggia m <sup>3</sup>
Superficie pavimentata e viabilità	5.514,32	55,14

Tabella 12 Volumetria richiesta di prima pioggia

Le acque di prima pioggia saranno sollevate, a mezzo pompe sommerse, dal pozzetto di rilancio ai serbatoi di stoccaggio.

È prevista l'installazione fuoriterra di n°2 serbatoi di stoccaggio di capacità utile pari a  $30+30\text{m}^3$  per complessivi  $60\text{m}^3 > 55,14 \text{ m}^3$  richiesti.

Al termine dell'evento piovoso, entro le 48 ore, le acque di prima pioggia saranno allontanate come rifiuto ed avviate a trattamento presso impianti terzi.

## **17. DIMENSIONAMENTO DISOLEATORE**

Le acque meteoriche accumulate nel bacino di laminazione sono sollevate a portata controllata di 37,8 l/s per poi essere smaltite al suolo a mezzo sistema d'infiltrazione efficace costituito da una trincea drenante.

Prima del recapito al suolo, a maggior tutela ambientale, le acque di seconda pioggia saranno trattate in continuo da un disoleatore con le seguenti caratteristiche:

- vasca stagna prefabbricata in c.a. , suddivisa internamente in più vani, di tipo interrabile completa di soletta di copertura idonea al traffico di mezzi pesanti;
- disoleatore statico a coalescenza conforme alla norma UNI EN 858 con certificato CE per trattamento acque cariche di oli minerali e idrocarburi non emulsionati;
- dimensionato per il trattamento di una portata di picco superiore a 37,8 l/s;

## 18. LIMITI DEGLI SCARICHI

Al fine di ottenere un'adeguata raccolta e gestione delle acque captate dallo stabilimento si individuano le seguenti tipologie:

- acque meteoriche afferenti all'ambito l'intervento;
- acque domestiche, derivanti dai servizi igienici dello stabilimento;
- acque oleose provenienti dalle aree a rischio di contaminazione quali aree di lavorazione e stoccaggio.

Ai sensi dell'art. 39, comma 2 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Regionale di Tutela delle Acque, è stato previsto il frazionamento della rete di raccolta e trattamento delle acque meteoriche in modo che la stessa risulti limitata alle zone dove effettivamente ricorrono le circostanze di cui al comma 1. In particolare:

- le acque meteoriche di 1<sup>a</sup> pioggia prodotte dal dilavamento delle superfici esterne (piazze e viabilità privata) saranno raccolte in serbatoi stagni fuori terra, tramite pozzetto scolmatore e pozzetto di rilancio. Successivamente saranno inviate con automezzo a trattamento presso impianti terzi.
- le acque di 2<sup>a</sup> pioggia e le acque prodotte dal dilavamento delle superfici delle coperture saranno recapitate al bacino di laminazione impermeabilizzato con membrane in HPDE. In seguito saranno recapitate al suolo tramite condotta disperdente, previo trattamento di disoleatura in apposita vasca interrata.

Per tale ricettore finale i limiti dello scarico sono definiti dalle Norme Tecniche di attuazione del P.T.A. DCR 107/09; Tab.2 dell'allegato "*Limiti di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che recapitano sul suolo*" oltre ai limiti - divieti di cui al comma 7 art. 30 "*Scarichi su suolo*".

Le acque domestiche, derivanti dai servizi igienici di stabilimento, saranno recapitate in fognatura nel rispetto dei limiti definiti dalle Norme Tecniche di attuazione del P.T.A. DCR 107/09; Tab.1 dell'Allegato B al PTA - colonna "Scarico in rete fognaria".

La rete delle acque oleose sarà dedicata alla gestione delle acque provenienti dalle aree specifiche quali le aree di travaso, stoccaggio e gestione dei rifiuti.

Gli eventuali spanti/colaticci nelle zone di lavorazione/stoccaggio sono convogliati dalla rete oleosa in un serbatoio posizionato esternamente e inviati in seguito a trattamento presso impianti terzi mediante automezzo.

**ALLEGATO N°1**

**Indagine ambientale per la stima del coefficiente di permeabilità**





## **ANALISI E RELAZIONE TECNICA VIA DUE CAMINI, MARANO VIC. (VI)**

Relazione Tecnica

**Rif. 18CO07977**

COMMITTENTE  
**Milan Ingegneria Srl**  
Via Thaon di Revel, 21  
20100 Milano

DATA

Vicenza 23 luglio 2018

RESPONSABILE LABORATORIO

Dott Paolo Cornale

## PREMESSA

Su incarico della Spett.le Milan Ingegneria Srl è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche nel sito di via Due Camini a Marano Vicentino, (VI).

Lo scopo delle indagini è quello di calcolare la permeabilità del terreno alla profondità di 2,0 m, e di classificare la tipologia di terreno a due diversi livelli (tra 0,40 m e 1,0 m e tra 1,0 m e 2,0 m dal piano campagna). Per realizzare le indagini la committenza ha messo a disposizione un mezzo scavatore in grado di arrivare fino alla profondità richiesta, oltre ai campioni sopra citati è stato inoltre prelevato un campione di terreno superficiale di scotico per eventuali future esigenze di analisi supplementari.

In aggiunta alle indagini strumentali sopra menzionate è stato richiesto di desumere da precedenti studi e bibliografia le seguenti indicazioni:

- posizione della falda,
- acclività del terreno,
- presenza di potenziali piani di slittamento.

La descrizione dei prelievi e le relative analisi sono elencate nella tabella seguente:

SIGLA PROVA / CAMPIONE	Nst. Rif.	TIPO DI PROVA E UBICAZIONE	CODICE PROVA	
			Geo 024	Geo 040
Sc1 F1.1	18CA33305	Scavo geognostico 1 e Campione rimaneggiato tra 0,4 / 1,0 m di profondità	X	
Sc1 F1.2	18CA33306	Scavo geognostico 1 e Campione rimaneggiato tra 1,0 / 2,0 m di profondità	X	X
Sc2 F2.1	18CA33307	Scavo geognostico 2 e Campione rimaneggiato tra 0,4 / 1,0 m di profondità	X	
Sc2 F2.2	18CA33308	Scavo geognostico 2 e Campione rimaneggiato tra 1,0 / 2,0 m di profondità	X	X
Sc3 F3.1	18CA33309	Scavo geognostico 3 e Campione rimaneggiato tra 0,4 / 1,0 m di profondità	X	
Sc3 F3.2	18CA33310	Scavo geognostico 3 e Campione rimaneggiato tra 1,0 / 2,0 m di profondità	X	X

### Legenda

- Geo 024 Classificazione di una terra (UNI 10006-ASTM; UNI EN ISO 14688-1/2; D2487/93) comprendente granulometria mediante vagliatura meccanica CNR 23/71 e limiti di Atterberg CNR UNI 10014 (prova certificata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti).
- Geo 040 Prova di permeabilità in sito a carico variabile secondo (Raccomandazioni AGI '94).

L'interpretazione dei risultati è sintetizzata nelle pagine seguenti, mentre i dati analitici sono contenuti nei rapporti di prova allegati.



## SCAVI GEOGNOSTICI

### Finalità e Metodologia di Prova

Allo scopo di un'osservazione diretta del terreno prossimo al piano campagna sono stati eseguiti 3 scavi geognostici all'interno dell'area interessata approfonditi fino a 2,0m dal piano di calpestio. Per ciascun scavo è stato prelevato un campione per ogni metro di approfondimento ed un campione di terreno vegetale di scotico per eventuali esigenze future, tutti i campioni saranno conservati per 6 mesi nei magazzini di stoccaggio CSG Palladio salvo diverse disposizioni. Sui prelievi eseguiti a 0,40 - 1,0 m e 1,0 - 2,0 m sono state eseguite delle prove di classificazione geotecnica.

### Scav1 geognostic1 n° 1 - 2 - 3

Gli scavi n° 1 - 2 - 3 hanno raggiunto la profondità di circa 2,10 metri circa e ha messo in evidenza, sotto lo strato di terreno vegetale di circa 40 cm, la presenza di uno strato ghiaioso in matrice sabbiosa.

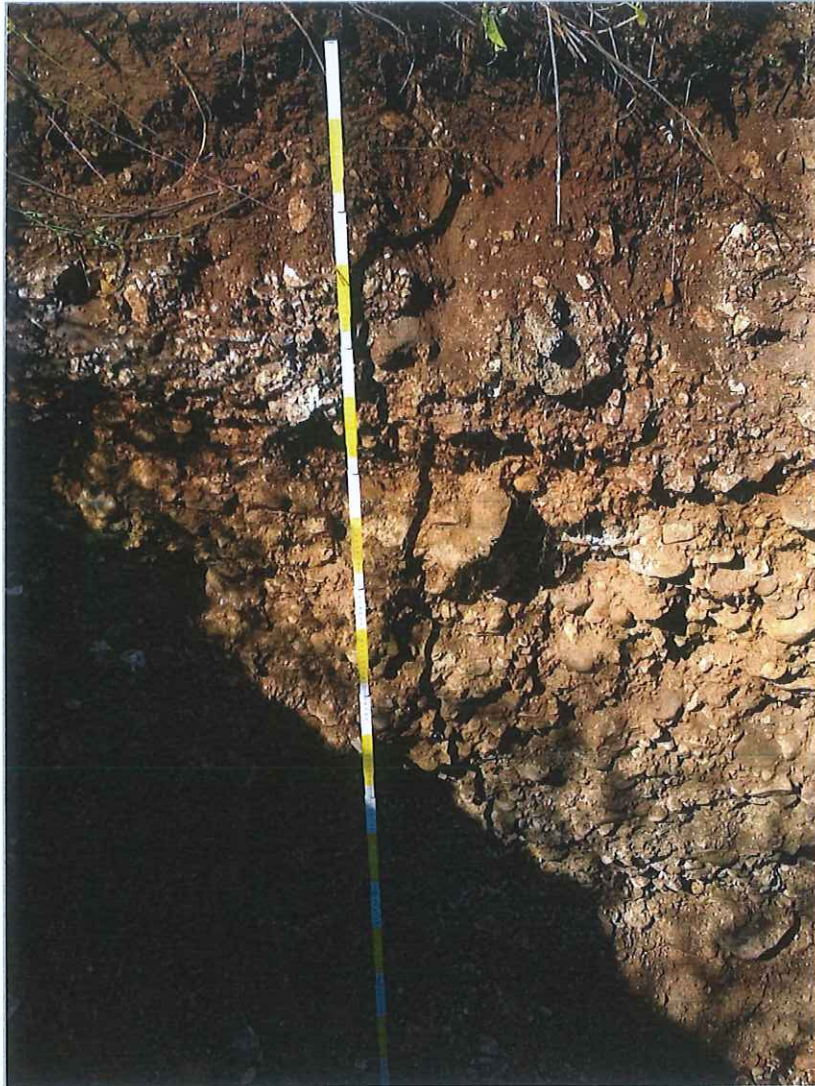


Fig. 1: Sezione stratigrafica schematica e foto dello scavo n°1



Fig. 1: Sezione stratigrafica schematica e foto dello scavo n°2



Fig. 1: Sezione stratigrafica schematica e foto dello scavo n°3

## CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA

### Metodologia e strumentazione

La classificazione di un terreno a scopi ingegneristici, secondo la specifica normativa di riferimento ASTM D 2487- 93, deriva dall'analisi dei dati ricavati dall'analisi granulometrica e dai limiti di consistenza di Atterberg. Le attrezzature consistono quindi in una bilancia tarata (sensibile a 0,1 g) ed una serie di setacci e vagli per la granulometria. Per quanto riguarda la determinazione del limite liquido di Atterberg si usa una bilancia tarata (sensibile a 0,01 g) ed il cucchiaio di Casagrande con i relativi utensili per l'esecuzione del solco standard.

Il provino sottoposto all'analisi granulometrica è disaggregato tramite essiccazione e vagliato ad aperture via via decrescenti. La prova può essere eseguita anche ad umido tramite sottrazione del peso

iniziale secco e rimanenza dopo lavaggio al setaccio 0,075mm. La curva granulometrica deriva dalla percentuale in peso dei singoli passanti rapportata al peso totale del campione rappresentativo. Il Limite Liquido di un campione di argilla è rappresentato dall'umidità percentuale che un campione è in grado di assorbire prima di passare da un comportamento del terreno da plastico a liquido. Il successivo passaggio di stato, con diminuzione del contenuto d'acqua, da un comportamento plastico ad uno semisolido costituisce il limite liquido. Sulla base dei diversi comportamenti dei vari terreni introducendo l'indice di consistenza si possono correlare i risultati dei limiti di Atterberg al comportamento meccanico del campione



Setacci e vagli per analisi granulometrica



Cucchiaio di Casagrande per la determinazione del limite liquido.

### Discussione dei risultati

Dall'analisi dei valori ottenuti con le prove sopraccitate è stata stipulata una classificazione convenzionale visibile nei singoli report delle prove di laboratorio allegati alla presente relazione; nella Tabella sottostante sono riassunti per comodità di consultazione i principali valori restituiti dalle prove e la classificazione del campione.

CAMPIONE RIMANEGGIATO Sc1 F1.1 (0,4 /-1,0)					18CA33305				
PROVA N°	RIFERIMENTO INTERNO	GRANULOMETRIA			LIMITI DI ATTERBERG			CLASSIFICAZIONE	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
		FRAZIONE PASSANTE			LL	LP	IP		
		2,0mm	0,4mm	0,075mm	%	%	%		
1	18CA33305	16,4	11,5	4,2	Non plastico			A1 - a	Deposito naturale sabbioso ghiaioso



VIA DUE CAMINI A MARANO VICENTINO (VI)

Rif. 18CO07977 pag. 8 di 11

<b>CAMPIONE RIMANEGGIATO Sc1 F1.2 (1,0 /-2,0)</b>						<b>18CA33306</b>			
PROVA N°	RIFERIMENTO INTERNO	GRANULOMETRIA			LIMITI DI ATTERBERG			CLASSIFICAZIONE	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
		FRAZIONE PASSANTE			LL	LP	IP		
		2,0mm	0,4mm	0,075mm	%	%	%		
2	18CA33306	15,3	9,9	5,5	Non plastico			A1 - a	Deposito naturale sabbioso ghiaioso

<b>CAMPIONE RIMANEGGIATO Sc2 F2.1 (0,4 /-1,0)</b>						<b>18CA33307</b>			
PROVA N°	RIFERIMENTO INTERNO	GRANULOMETRIA			LIMITI DI ATTERBERG			CLASSIFICAZIONE	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
		FRAZIONE PASSANTE			LL	LP	IP		
		2,0mm	0,4mm	0,075mm	%	%	%		
3	18CA33307	28,9	20,8	9,9	Non plastico			A1 - a	Deposito naturale sabbioso ghiaioso

<b>CAMPIONE RIMANEGGIATO Sc2 F2.1 (1,0 /-2,0)</b>						<b>18CA33308</b>			
PROVA N°	RIFERIMENTO INTERNO	GRANULOMETRIA			LIMITI DI ATTERBERG			CLASSIFICAZIONE	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
		FRAZIONE PASSANTE			LL	LP	IP		
		2,0mm	0,4mm	0,075mm	%	%	%		
4	18CA33308	29,4	25,7	12,3	Non plastico			A1 - a	Deposito naturale sabbioso ghiaioso

<b>CAMPIONE RIMANEGGIATO Sc3 F3.1 (0,4 /-1,0)</b>						<b>18CA33309</b>			
PROVA N°	RIFERIMENTO INTERNO	GRANULOMETRIA			LIMITI DI ATTERBERG			CLASSIFICAZIONE	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
		FRAZIONE PASSANTE			LL	LP	IP		
		2,0mm	0,4mm	0,075mm	%	%	%		
3	18CA33309	27,5	16,7	5,6	Non plastico			A1 - a	Deposito naturale sabbioso ghiaioso

<b>CAMPIONE RIMANEGGIATO Sc3 F3.2 (1,0 /-2,0)</b>						<b>18CA33310</b>			
PROVA N°	RIFERIMENTO INTERNO	GRANULOMETRIA			LIMITI DI ATTERBERG			CLASSIFICAZIONE	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
		FRAZIONE PASSANTE			LL	LP	IP		
		2,0mm	0,4mm	0,075mm	%	%	%		
4	18CA33303	18,4	13,2	4,2	Non plastico			A1 - a	Deposito naturale sabbioso ghiaioso



## PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

### Metodologia e strumentazione

Al fine di determinare la permeabilità in sito dei terreni è stata eseguita una prova di permeabilità a carico variabile secondo le modalità raccomandate dall'Associazione Geotecnica Italiana '77. Le prove in pozzetto sono adatte soprattutto per terreni granulari e forniscono una valutazione della permeabilità dei terreni superficiali al di sopra del livello di falda. La prova è stata eseguita in pozzetto a base quadrata con pareti verticali, a carico variabile, effettuate misurando la velocità di abbassamento in funzione del tempo.

Le condizioni necessarie perché la prova sia significativa sono le seguenti:

- il terreno deve essere saturato preventivamente in modo da stabilire un regime di flusso permanente;
- La profondità del pozzetto deve essere pari a circa 1/7 dell'altezza del fondo dal livello di falda;
- il diametro (o il lato di base) del pozzetto deve essere almeno 10 - 15 volte il diametro massimo dei granuli del terreno;
- il terreno deve essere saturato preventivamente in modo da stabilire un regime di flusso permanente;
- il terreno sia omogeneo, isotropo e con coefficiente di permeabilità  $k > 10^{-6}$  m/s.

Il substrato su cui è stata eseguita la prova è costituito da un deposito eterogeneo prevalentemente limoso- sabbioso con abbondante scheletro ghiaioso, il pozzetto di assorbimento è stato approntato appositamente ha base quadrata di lato 30 cm circa, maggiore quindi del diametro massimo dei granuli costituenti la pavimentazione; la profondità del pozzetto è di circa 30 cm dal piano campagna attuale.

Dopo la saturazione del terreno le misure sono state protratte per circa 120 minuti fino a che l'acqua, all'interno pozzetto di assorbimento, non è stata del tutto assente, la prova per migliorare l'omogeneità dei risultati è stata ripetuta alcune volte per assicurarsi dell'avvenuta saturazione del terreno rimanendo costante i risultati delle prove.

Prova di permeabilità 1 (-2,20 m)				18CA33302	
PROVA	ALTEZZA MASSIMA DELL'ACQUA [cm]	ALTEZZA MEDIA DELL'ACQUA [cm]	LATO DI BASE DEL POZZETTO [cm]	PERMEABILITÀ [m/sec]	ZONA di RIFERIMENTO
1	9	4,5	30	$7,22 \cdot 10^{-3}$	Vedi planimetria

Prova di permeabilità 2 (-2,00 m)				18CA33303	
PROVA	ALTEZZA MASSIMA DELL'ACQUA [cm]	ALTEZZA MEDIA DELL'ACQUA [cm]	LATO DI BASE DEL POZZETTO [cm]	PERMEABILITÀ [m/sec]	ZONA di RIFERIMENTO
2	41	20,5	30	$5,02 \cdot 10^{-4}$	Vedi planimetria

Prova di permeabilità 3 (-2,00 m)				18CA33304	
PROVA	ALTEZZA MASSIMA DELL'ACQUA [cm]	ALTEZZA MEDIA DELL'ACQUA [cm]	LATO DI BASE DEL POZZETTO [cm]	PERMEABILITÀ [m/sec]	ZONA di RIFERIMENTO
3	20	10	30	$6,07 \cdot 10^{-3}$	Vedi planimetria

Di seguito si riporta la tabella tratta da "Elementi di geotecnica", P. COLOMBO, (1977) per la classificazione del terreno in funzione del coefficiente di permeabilità.

k cm/sec	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	1	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>
drenaggio	buono					povero				praticamente impermeabile			
	ghiaia pulita		sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita			sabbia fina, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati			terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici				
						terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo							

Sulla base di quanto sopra si deduce che il substrato su cui è stata eseguita la prova di permeabilità corrisponde ad un terreno naturale mediamente permeabile di natura sabbiosa con ghiaia, il coefficiente di permeabilità medio rilevato è  $K = 4,60 \cdot 10^{-1}$  cm/sec.



VIA DUE CAMINI A MARANO VICENTINO (VI)

Rif. 18CO07977 pag. 11 di 11

## CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE

Nell'area oggetto di indagine sono state eseguiti tre scavi con mezzo meccanico nelle posizioni indicate nella planimetria inserita in precedenza, tali scavi approfonditi fino a - 2,0 m dal piano campagna hanno permesso di eseguire una **prova di permeabilità** a carico variabile sul fondo. Tutte le prove hanno restituito un risultato variabile tra  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  m/sec corrispondenti ad una capacità di drenaggio da media a buona secondo le indicazioni di alcuni autori citati nel testo.

Per ogni scavo geognostico è stato eseguito un prelievo rappresentativo di ogni metro di terreno indagato, in particolare della porzione tra 0,4 e 1,0 m e successivamente del deposito tra 1,0 e 2,0 m; su tutti i 6 campioni la **classificazione** è risultata corrispondente ad un deposito prevalentemente ghiaioso con matrice sabbiosa (A1-a).

Sulla base di alcune indagini eseguite in una zona posta a circa 5 km a sud dell'area di stretta pertinenza delle indagini si possono desumere le seguenti indicazioni:

la falda freatica nel sito di stretta pertinenza in base alla bibliografia inerente l'alta pianura veneta si pone a circa 58-60m dal piano campagna attuale;

l'area presenta una topografia pianeggiante con una impercettibile pendenza verso sud determinata dalle vicende geologiche dell'area legate all'ultima glaciazione ed in particolare alle fasi post glaciali della valle del Torrente Astico;

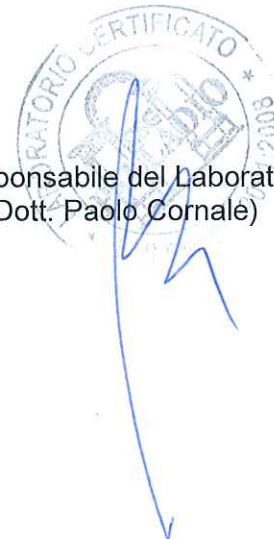
in base alle sole osservazioni superficiali del sito non si evidenziano piani di slittamento nell'area né evidenze di accumuli o nicchie di distacco legate a movimenti gravitativi.

Per accertare comunque in fase definitiva le osservazioni basate sulla bibliografia reperibile riguardante il sito a scala regionale e ripresa da lavori vicini si consiglia di approfondire le indagini per la parte inerente le richieste specifiche.

Vicenza, 23 luglio 2018

Collaboratori:  
Dott. Massimiliano Scarano  
Dott. Matteo Pizzeghello

Il Responsabile del Laboratorio  
(Dott. Paolo Cornale)



### ALLEGATI:

n. 9 certificati di prove geotecniche dal numero 18CA33302 al 18CA33310

# PROVA SPERIMENTALE DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

Committente: Milan ingegneria

Cantiere: Via Due Camini località Marano Vicentino - Prova S1

Pozzetto base quadrata:  $b$  [m] = 0,3

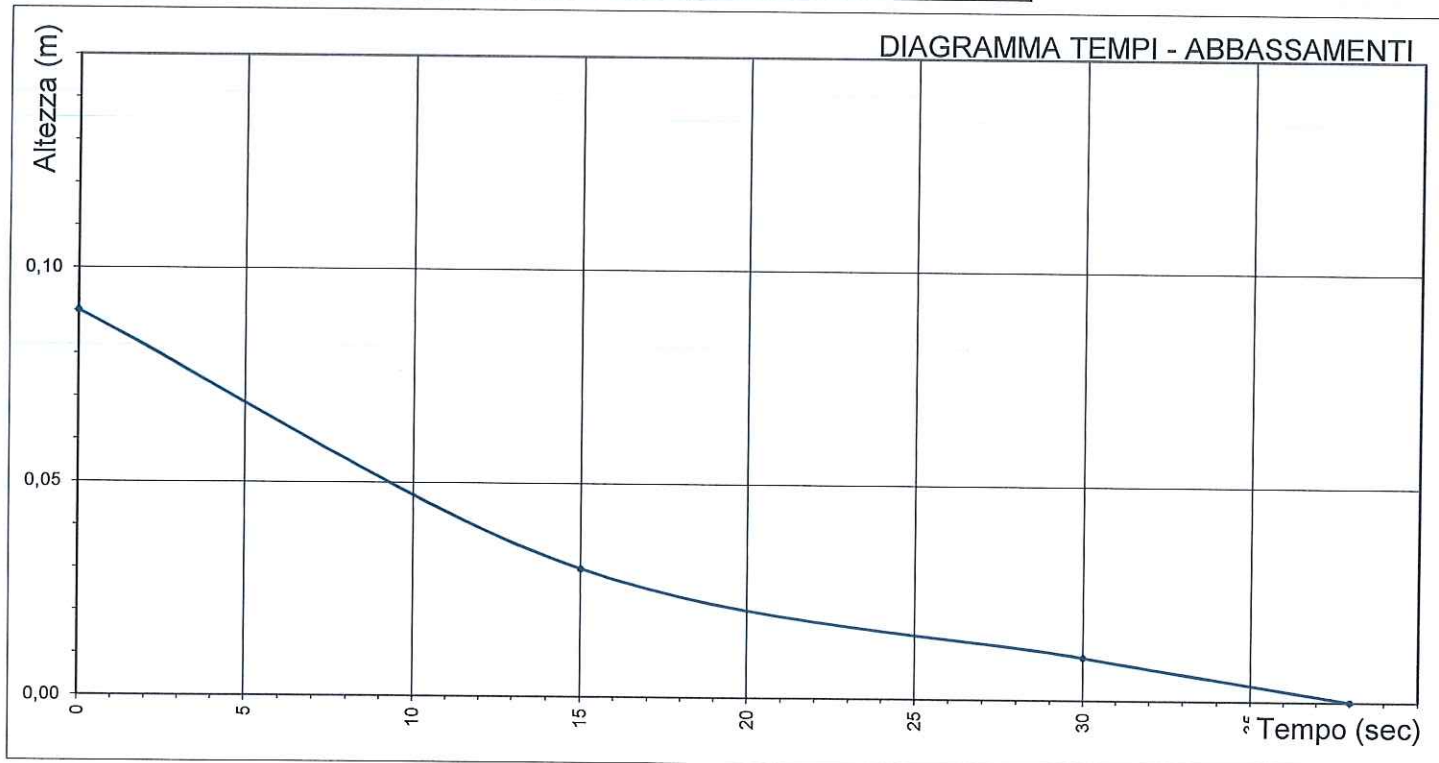
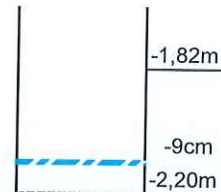
Altezza iniziale dell'acqua nel pozzetto:  $H_0$  [m] = 0,09

Altezza media dell'acqua nel pozzetto:  $h_m$  [m] = 0,045

Profondità di falda: 60,0 [m]

T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)	T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)	T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)
0	0,090	---	---								
15	0,030	15	6,0								
30	0,010	15	2,0								
38	0,000	8	1,0								

Permeabilità  
**K: 7,22E-03 (m/s)**



## PROVA SPERIMENTALE DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

Committente: Milan ingegneria

Cantiere: Via Due Camini località Marano Vicentino - Prova S2

Pozzetto base quadrata:  $b$  [m] = 0,3

Altezza iniziale dell'acqua nel pozzetto:  $H_0$  [m] = 0,41

Altezza media dell'acqua nel pozzetto:  $h_m$  [m] = 0,205

Profondità di falda: 60,0 [m]

T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)	T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)
0	0,410	---	---	330	0,045	30	0,5
15	0,330	15	8,0	360	0,020	30	2,5
30	0,265	15	6,5	390	0,015	30	0,5
45	0,220	15	4,5	420	0,000	30	1,5
60	0,190	15	3,0				
75	0,175	15	1,5				
90	0,160	15	1,5				
105	0,145	15	1,5				
120	0,135	15	1,0				
135	0,125	15	1,0				
150	0,120	15	0,5				
165	0,110	15	1,0				
180	0,100	15	1,0				
195	0,095	15	0,5				
210	0,085	15	1,0				
225	0,080	15	0,5				
240	0,075	15	0,5				
255	0,070	15	0,5				
270	0,065	15	0,5				
285	0,055	15	1,0				
300	0,050	15	0,5				

Permeabilità  
**K: 5,02E-04 (m/s)**

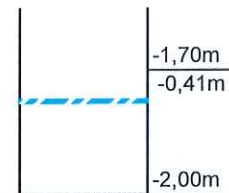
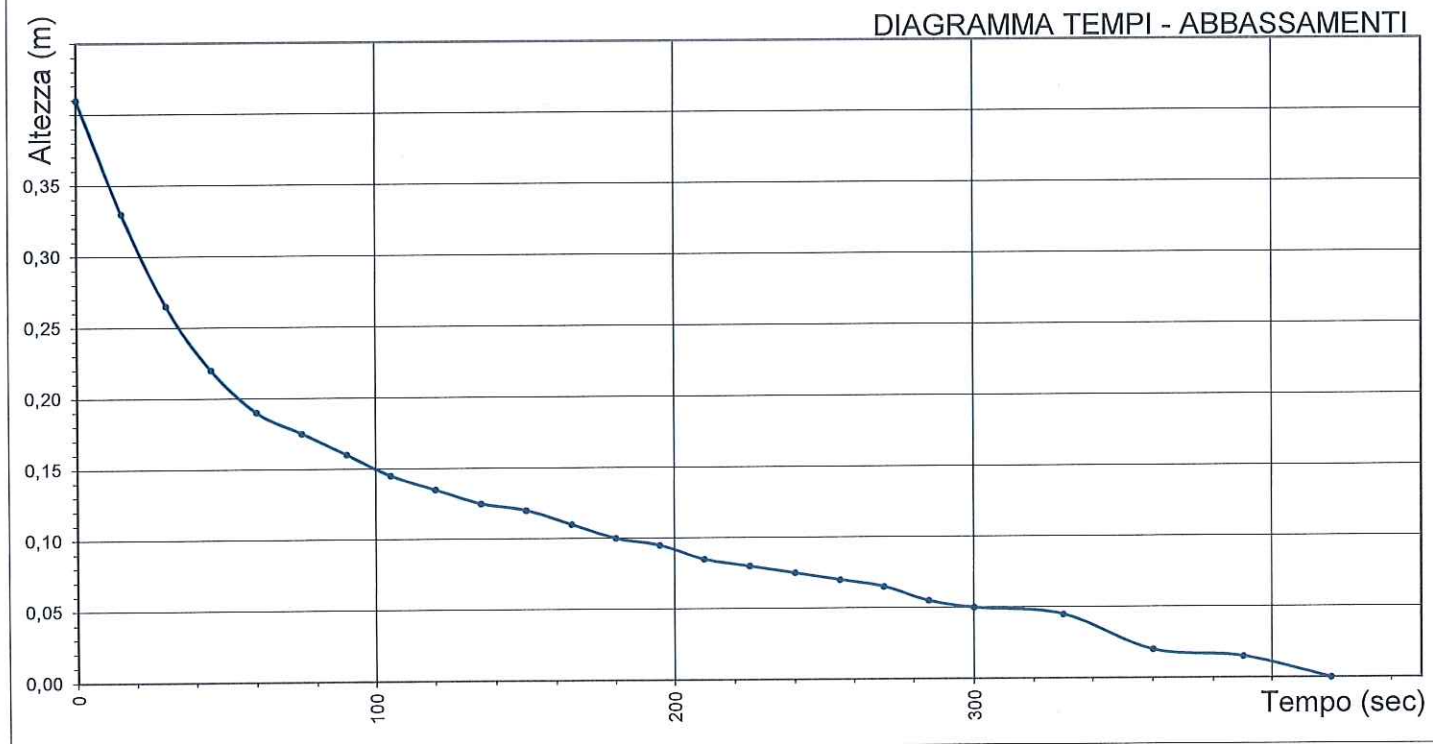


DIAGRAMMA TEMPI - ABBASSAMENTI



# PROVA SPERIMENTALE DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

Committente: Milan ingegneria

Cantiere: Via Due Camini località Marano Vicentino - Prova S3

Pozzetto base quadrata:  $b$  [m] = 0,3

Altezza iniziale dell'acqua nel pozzetto:  $H_0$  [m] = 0,20

Altezza media dell'acqua nel pozzetto:  $h_m$  [m] = 0,1

Profondità di falda: 60,0 [m]

T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)	T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)	T (sec)	H (m)	$\Delta T$ (sec)	$\Delta H$ (cm)
0	0,200	---	---								
30	0,090	30	11,0								
45	0,060	15	3,0								
60	0,030	15	3,0								
72	0,000	12	3,0								

**Permeabilità**  
**K: 6,07E-03 (m/s)**

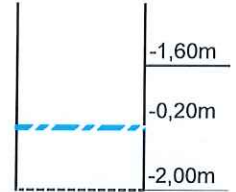
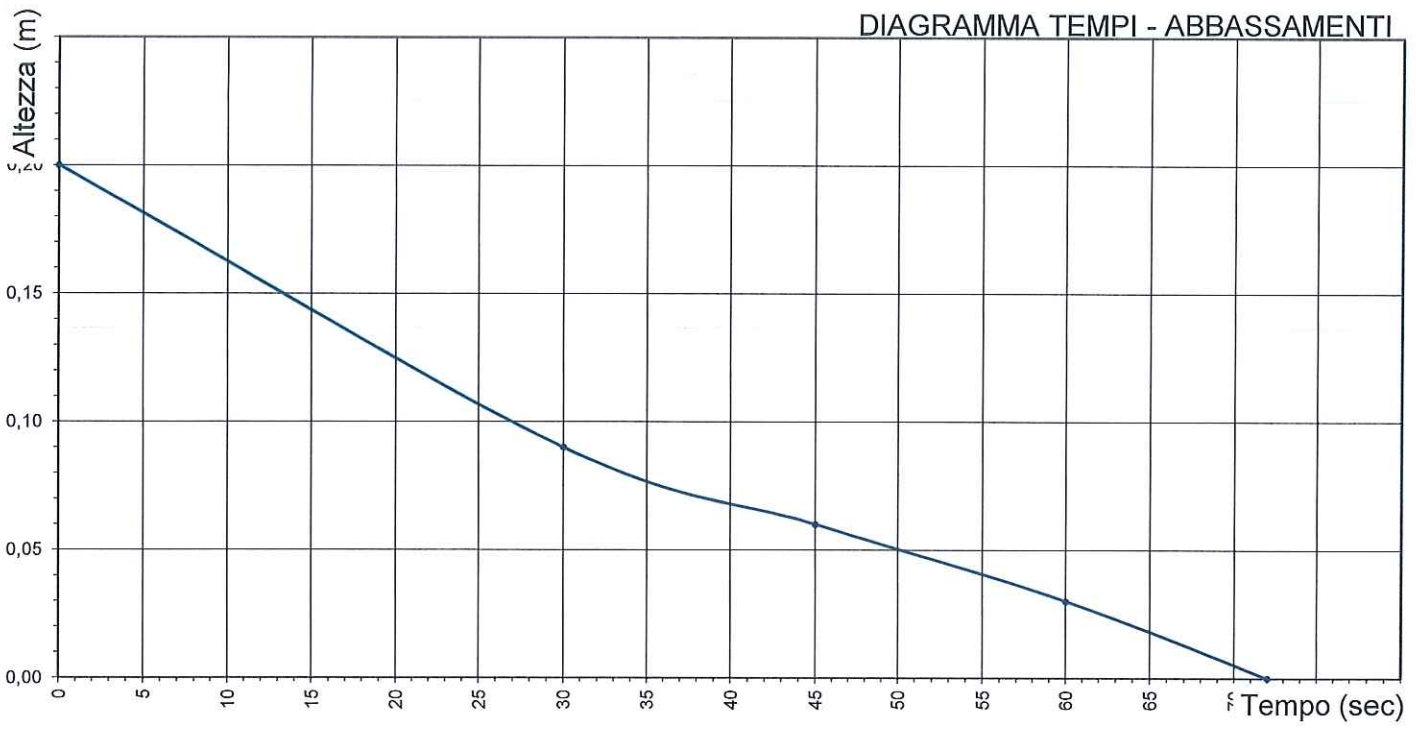


DIAGRAMMA TEMPI - ABBASSAMENTI



Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto  
Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità  
UNI EN ISO 9001:2015  
certificato da D.I.Q.U.

PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE - SETTORE A  
Aut. n° 237 del 17.11.16 del ai sensi della Legge 1086 art. 20  
D.P.R. 380/2001 art. 59 Circ. 08.09.2010 n° 7617/STC

PROVE SU TERRE E ROCCE - SETTORE A  
Aut. n° 9225 del 23.09.12 del ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC

Richiedente: **Milan Ingegneria S.R.L.**

Via Thaon di Revel, 21

20100 Milano (MI)

**CERTIFICATO DI PROVA n. 18CA33305**

Data emissione certificato: 20.07.2018

Sigla campione: F1, 1

Descrizione campione: Misto natura sabbioso ghiaioso prelevato tra -0,40m e -1,00m di profondità dal piano campagna

Provenienza campione: Punto S1 - Via Due Camini località Marano Vicentino

Descrizione prova e metodo analitico: Classificazione AASHTO M 145-82, ASTM D 3282

Strumentazione utilizzata: Setacci ISO 565 ISO 3310, Bilancia elettronica Sartorius (Int.S-140), Cucchiaina di Casagrande (Int.A-9), Forno termostatico (Int.S-166), vetreria e attrezzi vari da laboratorio

Prelievo effettuato/procedura campionamento: A cura di Tecnico CSG Palladio

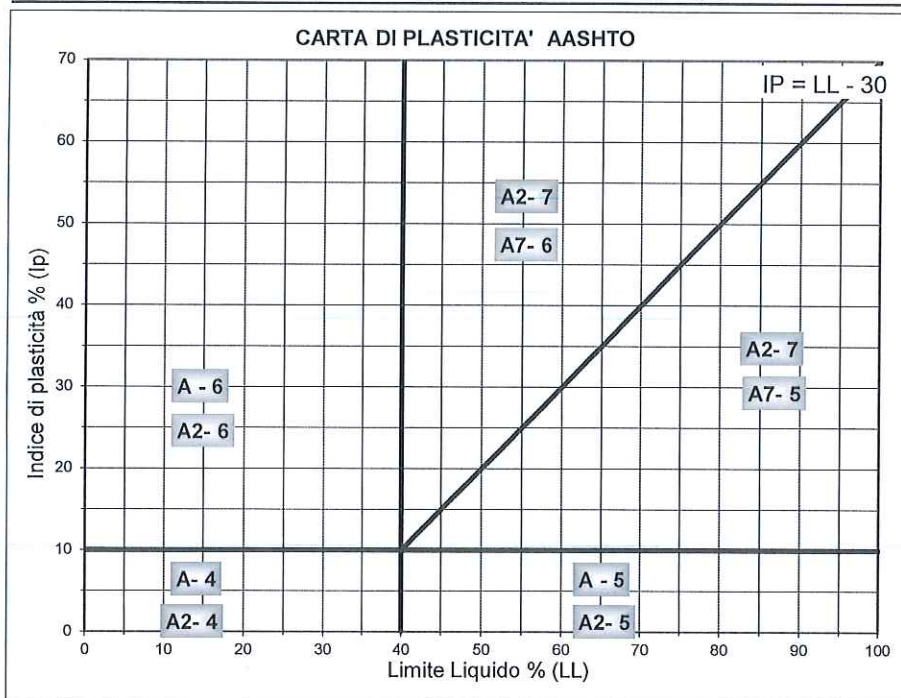
Anomalie riscontrate: Nessuna

Accettazione campione: 20.07.2018

Inizio prove: 17.07.2018

Fine prove: 20.7.2018

Il presente certificato di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del certificato di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio S.r.l.. l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio S.r.l. per 6 mesi salvo diverse prescrizioni.



FRAZIONE PASSANTE:

2,0 mm	16,4	%
0,40 mm	11,5	%
0,075 mm	4,2	%

LIMITI DI ATTERBERG:

il campione analizzato non è plastico

CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO

**A1 - a**

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO:**

GRUPPO	TERRENI PREVALENTEMENTE GRANULARI						TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSO ARGILLOSI				TERRE ORGANICHE			
	A1		A3	A2				A4	A5	A6		A7		A8
	A1 - a	A1 - b		A2 - 4	A2 - 5	A2 - 6	A2 - 7					A7 - 5	A7 - 6	
FRAZIONE PASSANTE														
ISO 565 ISO 3310	2 mm	< 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	0,4 mm	< 30	≤ 50	> 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	0,075 mm	< 15	< 25	< 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
LIMITI DI CONSISTENZA	LL	---		≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40	
	IP	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP < LL-30	IP > LL-30		
INDICE DI GRUPPO	0		0	0		< 4		< 8	< 12	< 16	< 20			
TIPI USUALI DEI MATERIALI COSTITUENTI IL GRUPPO	GHIAIA O BRECCIA CON SABBIA E SABBIA GROSSOLANA		SABBIA FINE	GHIAIA O SABBIA LIMOSA O ARGILLOSA				LIMI POCO COMPRESSIBILI	LIMI MOLTO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE MOLTO COMPRESSIBILI	TORBE	

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto  
Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità  
UNI EN ISO 9001:2015  
certificato da DI.QU.

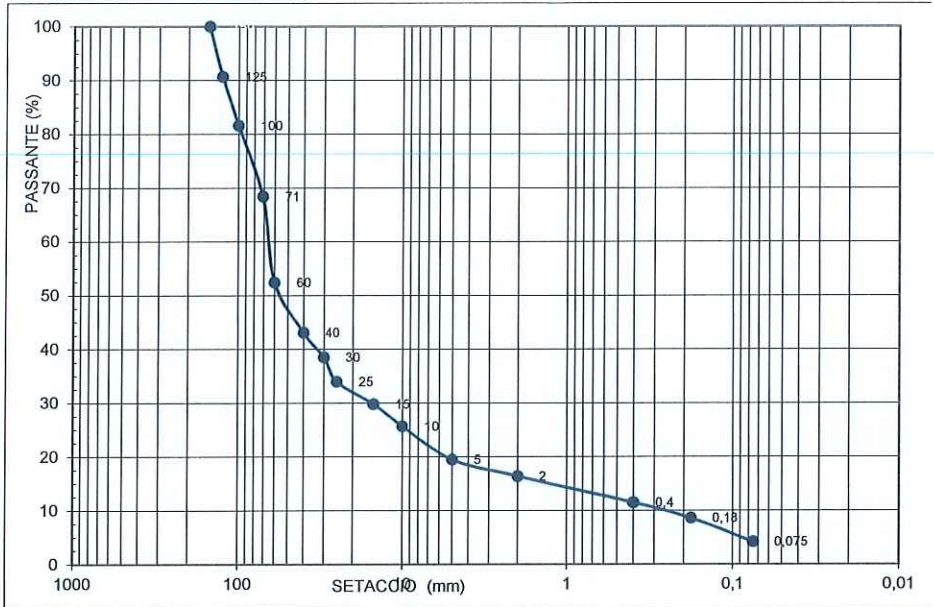
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE - SETTORE A  
Aut. n° 237 del 17.11.16 del ai sensi della Legge 1086 art. 20  
D.P.R. 380/2001 art. 59 Circ. 08.09.2010 n° 7617/STC

PROVE SU TERRE E ROCCE - SETTORE A  
Aut. n° 9225 rinnovata il 22.09.17 ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC

Certificato di prova n. 18CA33305 - continua dalla pagina precedente

**ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE VAGLI**

	VAGLI (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
SETACCI # (ISO 565, ISO 3310)	125	3828	9,3	90,7
	100	3745	9,1	81,6
	75	5433	13,2	68,4
	60	6585	16,0	52,4
	40	3828	9,3	43,1
	30	1893	4,6	38,5
	25	1852	4,5	34,0
	15	1729	4,2	29,8
	10	1688	4,1	25,7
	5	2552	6,2	19,5
	2	1276	3,1	16,4
	0,4	2017	4,9	11,5
	0,18	1194	2,9	8,6
	0,075	1811	4,4	4,2
<0,075	1729	4,2	-----	



Peso totale del campione (g): 41159

**LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG (CNR UNI 10014)**

il campione analizzato non è plastico

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)



Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità  
UNI EN ISO 9001:2015  
certificato da D.I.QU.

PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE - SETTORE A  
Aut. n° 237 del 17.11.16 del ai sensi della Legge 1086 art. 20  
D.P.R. 380/2001 art. 59 Circ. 08.09.2010 n° 7617/STC

PROVE SU TERRE E ROCCE - SETTORE A  
Aut. n° 9225 del 23.09.12 del ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC

Richiedente: **Milan Ingegneria S.R.L.**

Via Thaon di Revel, 21

20100 Milano (MI)

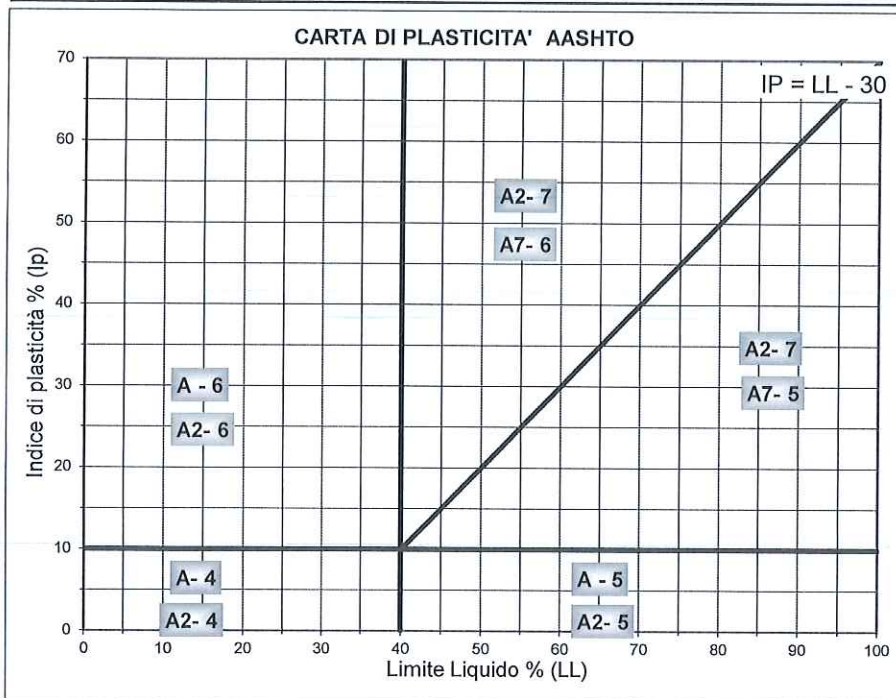
**CERTIFICATO DI PROVA n. 18CA33306**  
 Data emissione certificato: 20.07.2018  
 Sigla campione: F1, 2  
 Descrizione campione: Misto natura sabbioso ghiaioso prelevato tra -1,00m e -2,00m di profondità dal piano campagna  
 Provenienza campione: Punto S1 - Via Due Camini località Marano Vicentino  
 Descrizione prova e metodo analitico: Classificazione AASHTO M 145-82, ASTM D 3282  
 Strumentazione utilizzata: Setacci ISO 565 ISO 3310, Bilancia elettronica Sartorius (Int.S-140), Cucchiata di Casagrande (Int.A-9), Forno termostatico (Int.S-166), vetreria e attrezzi vari da laboratorio  
 Prelievo effettuato/procedura campionamento: A cura di Tecnico CSG Palladio  
 Anomalie riscontrate: Nessuna

Accettazione campione: 20.07.2018

Inizio prove: 17.07.2018

Fine prove: 20.7.2018

Il presente certificato di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del certificato di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio S.r.l. l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio S.r.l. per 6 mesi salvo diverse prescrizioni.



**FRAZIONE PASSANTE:**

2,0 mm	15,3	%
0,40 mm	9,9	%
0,075 mm	5,5	%

**LIMITI DI ATTERBERG:**

il campione analizzato non è plastico

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO**

**A1 - a**

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO:**

GRUPPO	TERRENI PREVALENTEMENTE GRANULARI							TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSO ARGILLOSI					TERRE ORGANICHE	
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7			A8
SOTTOGRUPPO	A1 - a	A1 - b		A2 - 4	A2 - 5	A2 - 6	A2 - 7				A7 - 5	A7 - 6		
FRAZIONE PASSANTE														
ISO 565 ISO 3310	2 mm	< 50	---											
	0,4 mm	< 30	≤ 50	> 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	0,075 mm	< 15	< 25	< 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
LIMITI DI CONSISTENZA	LL	---		≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40	
	IP	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP < LL-30	IP > LL-30	IP > LL-30	
INDICE DI GRUPPO	0		0	0				< 4	< 8	< 12	< 16	< 20		
TIPI USUALI DEI MATERIALI COSTITUENTI IL GRUPPO	GHIAIA O BRECCIA CON SABBIA E SABBIA GROSSOLANA		SABBIA FINE	GHIAIA O SABBIA LIMOSA O ARGILLOSA				LIMI POCO COMPRESSIBILI	LIMI MOLTO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE MOLTO COMPRESSIBILI	FORTEMENTE PLASTICHE	TORBE

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Strada Saviabona, 278/1 - 36100 VICENZA Tel: ++39/0444 304091 - Fax ++39/0444 313136

18CO07977

E-mail: info@csgpalladio.it Web site: www.csgpalladio.it

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

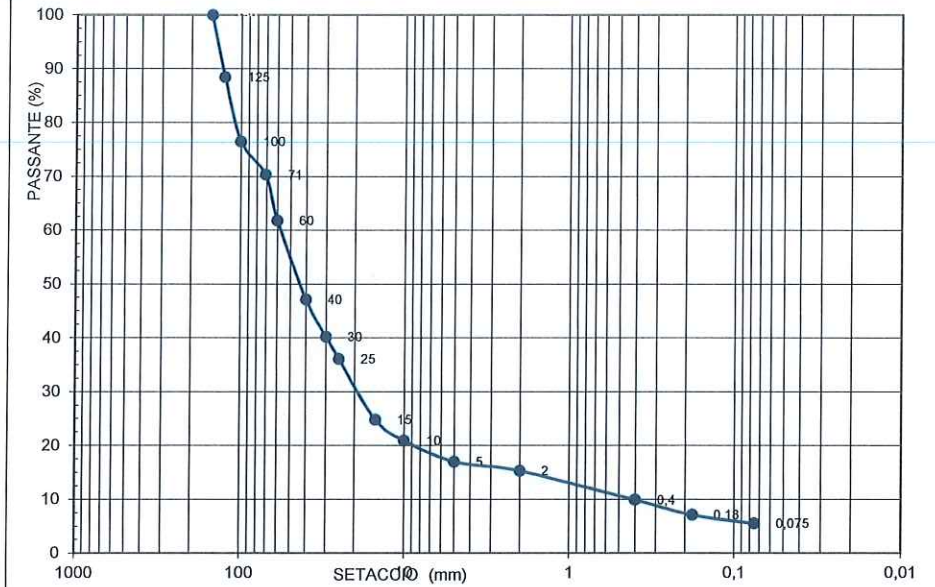
Certificato di prova n. 18CA33306

- continua dalla pagina precedente

**ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE VAGLI**

	VAGLI (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
SETACCI # (ISO 565, ISO 3310)	125	4705	11,5	88,5
	100	4909	12,0	76,5
	75	2537	6,2	70,3
	60	3478	8,5	61,8
	40	6014	14,7	47,1
	30	2823	6,9	40,2
	25	1677	4,1	36,1
	15	4623	11,3	24,8
	10	1596	3,9	20,9
	5	1596	3,9	17,0
	2	696	1,7	15,3
	0,4	2209	5,4	9,9
	0,18	1146	2,8	7,1
	0,075	655	1,6	5,5
<0,075	2250	5,5	-----	

Peso totale del campione (g): 40912

**LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG (CNR UNI 10014)**

il campione analizzato non è plastico



Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)



Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto  
Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità  
UNI EN ISO 9001:2015  
certificato da DI.QU.

PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE - SETTORE A  
Aut. n° 237 del 17.11.16 del ai sensi della Legge 1086 art. 20  
D.P.R. 380/2001 art. 59 Circ. 08.09.2010 n° 7617/STC

PROVE SU TERRE E ROCCE - SETTORE A  
Aut. n° 9225 del 23.09.12 del ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC

Richiedente: **Milan Ingegneria S.R.L.**

Via Thaon di Revel, 21

20100 Milano (MI)

**CERTIFICATO DI PROVA n. 18CA33307**

Data emissione certificato: 20.07.2018

Sigla campione: F2, 1

Descrizione campione: Mistro natura sabbioso ghiaioso prelevato tra -0,40m e -1,00m di profondità dal piano campagna

Provenienza campione: Punto S2 - Via Due Camini località Marano Vicentino

Descrizione prova e metodo analitico: Classificazione AASHTO M 145-82, ASTM D 3282

Strumentazione utilizzata: Setacci ISO 565 ISO 3310, Bilancia elettronica Sartorius (Int.S-140), Cucchiaina di Casagrande (Int.A-9), Forno termostatico (Int.S-166), vetreria e attrezzi vari da laboratorio

Prelievo effettuato/procedura campionamento: A cura di Tecnico CSG Palladio

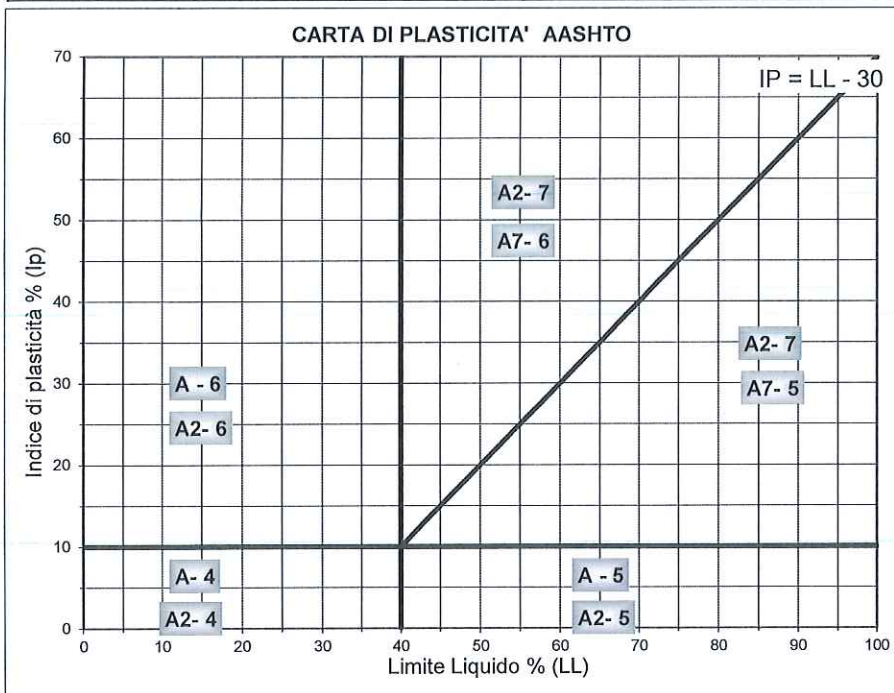
Anomalie riscontrate: Nessuna

Accettazione campione: 20.07.2018

Inizio prove: 17.07.2018

Fine prove: 20.7.2018

Il presente certificato di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del certificato di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio S.r.l.. l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio S.r.l. per 6 mesi salvo diverse prescrizioni.



FRAZIONE PASSANTE:

2,0 mm	28,9	%
0,40 mm	20,8	%
0,075 mm	9,9	%

LIMITI DI ATTERBERG:

il campione analizzato non è plastico

CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO

A1 - a

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO:**

GRUPPO	TERRENI PREVALENTEMENTE GRANULARI						TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSI ARGILLOSI					TERRE ORGANICHE		
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8	
SOTTOGRUPPO	A1 - a	A1 - b		A2 - 4	A2 - 5	A2 - 6	A2 - 7				A7 - 5	A7 - 6		
FRAZIONE PASSANTE														
ISO 565 ISO 3310	2 mm	< 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	0,4 mm	< 30	≤ 50	> 50	---	---	---	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
	0,075 mm	< 15	< 25	< 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
LIMITI DI CONSISTENZA	LL	---		≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40		
	IP	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP < LL-30	IP > LL-30		
INDICE DI GRUPPO		0	0	0		< 4		< 8	< 12	< 16	< 20			
TIPI USUALI DEI MATERIALI COSTITUENTI IL GRUPPO	GHIAIA O BRECCIA CON SABBIA E SABBIA GROSSOLANA		SABBIA FINE	GHIAIA O SABBIA LIMOSA O ARGILLOSA				LIMI POCO COMPRESSIBILI	LIMI MOLTO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI MEDIANTE PLASTICHE	ARGILLE MOLTO COMPRESSIBILI	ARGILLE MOLTO COMPRESSIBILI FORTEMENTE PLASTICHE	TORBE

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Strada Saviabona, 278/1 - 36100 VICENZA Tel: ++39/0444 304091 - Fax ++39/0444 313136

18CO07977

E-mail: info@csgpalladio.it Web site: www.csgpalladio.it

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

pag 1 di 2

Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto  
Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità  
UNI EN ISO 9001:2015  
certificato da D.I.QU.

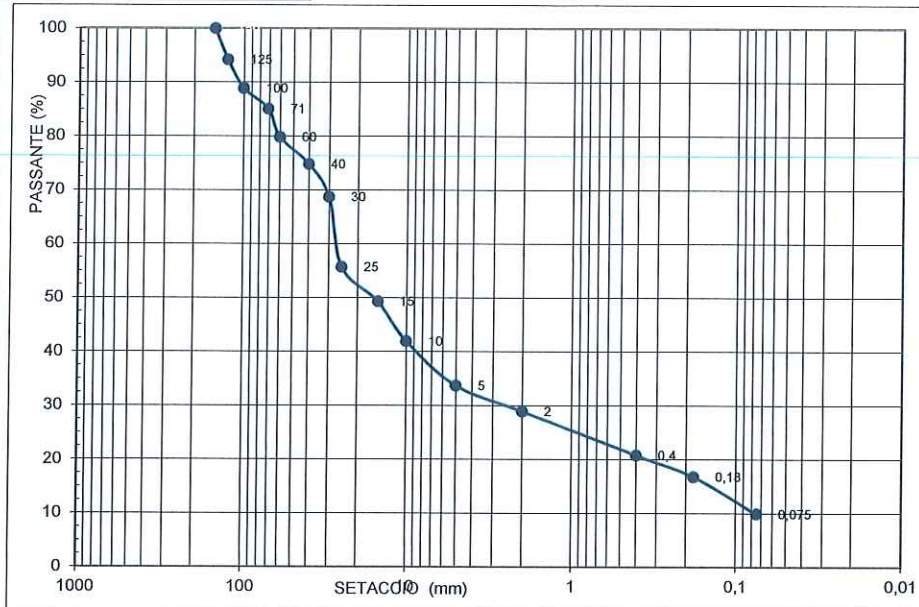
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE - SETTORE A  
Aut. n° 237 del 17.11.16 del ai sensi della Legge 1086 art. 20  
D.P.R. 380/2001 art. 59 Circ. 08.09.2010 n° 7617/STC

PROVE SU TERRE E ROCCE - SETTORE A  
Aut. n° 9225 rinnovata il 22.09.17 ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC

Certificato di prova n. 18CA33307 - continua dalla pagina precedente

**ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE VAGLI**

	VAGLI (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
SETACCI # (ISO 565, ISO 3310)	125	2372	5,8	94,2
	100	2168	5,3	88,9
	71	1554	3,8	85,1
	60	2168	5,3	79,8
	40	2045	5,0	74,8
	30	2495	6,1	68,7
	25	5317	13,0	55,7
	15	2618	6,4	49,3
	10	3027	7,4	41,9
	5	3354	8,2	33,7
	2	1963	4,8	28,9
	0,4	3313	8,1	20,8
	0,18	1636	4,0	16,8
	0,075	2822	6,9	9,9
<0.075	4049	9,9	-----	



Peso totale del campione (g): 40903

**LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG (CNR UNI 10014)**

il campione analizzato non è plastico

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità  
UNI EN ISO 9001:2015  
certificato da D.I.QU.

PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE - SETTORE A  
Aut. n° 237 del 17.11.16 del ai sensi della Legge 1086 art. 20  
D.P.R. 380/2001 art. 59 Circ. 08.09.2010 n° 7617/STC

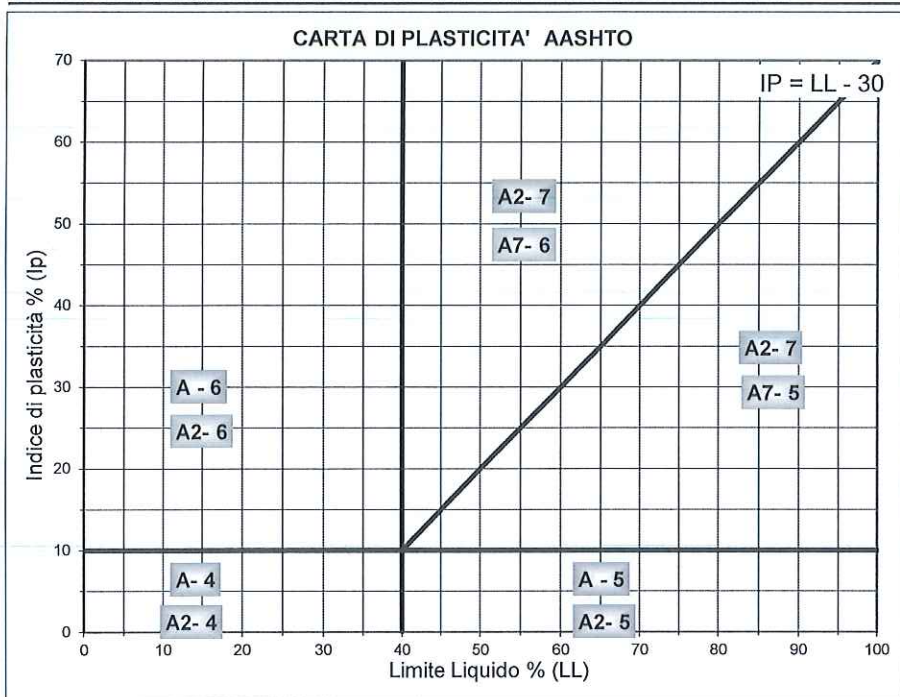
PROVE SU TERRE E ROCCE - SETTORE A  
Aut. n° 9225 del 23.09.12 del ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC

Richiedente: **Milan Ingegneria S.R.L.**

Via Thaon di Revel, 21  
20100 Milano (MI)

**CERTIFICATO DI PROVA n. 18CA33308**  
Data emissione certificato: 20.07.2018  
Sigla campione: F2, 2  
Descrizione campione: Misto natura sabbioso ghiaioso prelevato tra -1,00m e -2,00m di profondità dal piano campagna  
Provenienza campione: Punto S2 - Via Due Camini località Marano Vicentino  
Descrizione prova e metodo analitico: Classificazione AASHTO M 145-82, ASTM D 3282  
Strumentazione utilizzata: Setacci ISO 565 ISO 3310, Bilancia elettronica Sartorius (Int.S-140), Cucchiaina di Casagrande (Int.A-9), Forno termostatico (Int.S-166), vetreria e attrezzi vari da laboratorio  
Prelievo effettuato/procedura campionamento: A cura di Tecnico CSG Palladio  
Anomalie riscontrate: Nessuna  
Accettazione campione: 20.07.2018 Inizio prove: 17.07.2018 Fine prove: 20.7.2018

Il presente certificato di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del certificato di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio S.r.l.. l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio S.r.l. per 6 mesi salvo diverse prescrizioni.



**FRAZIONE PASSANTE:**

2,0 mm	29,4	%
0,40 mm	25,7	%
0,075 mm	12,3	%

**LIMITI DI ATTERBERG:**

Il campione analizzato non è plastico

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO**

**A1 - a**

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO:**

GRUPPO	TERRENI PREVALENTEMENTE GRANULARI						TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSO ARGILLOSI					TERRE ORGANICHE		
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8	
	A1 - a	A1 - b		A2 - 4	A2 - 5	A2 - 6	A2 - 7				A7 - 5		A7 - 6	
FRAZIONE PASSANTE														
ISO 565 ISO 3310	2 mm	< 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	0,4 mm	< 30	≤ 50	> 50	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
	0,075 mm	< 15	< 25	< 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
LIMITI DI CONSISTENZA	LL	---	N.P.	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40	
	IP	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP < LL - 30	IP > LL - 30	IP > LL - 30	
INDICE DI GRUPPO	0		0	0				< 4	< 8	< 12	< 16	< 20		
TIPI USUALI DEI MATERIALI COSTITUENTI IL GRUPPO	GHIAIA O BRECCIA CON SABBIA E SABBIA GROSSOLANA		SABBIA FINE	GHIAIA O SABBIA LIMOSA O ARGILLOSA				LIMI POCO COMPRESSIBILI	LIMI MOLTO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI MEDIANTE PLASTICHE	ARGILLE MOLTO COMPRESSIBILI FORTEMENTE PLASTICHE	TORBE	

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

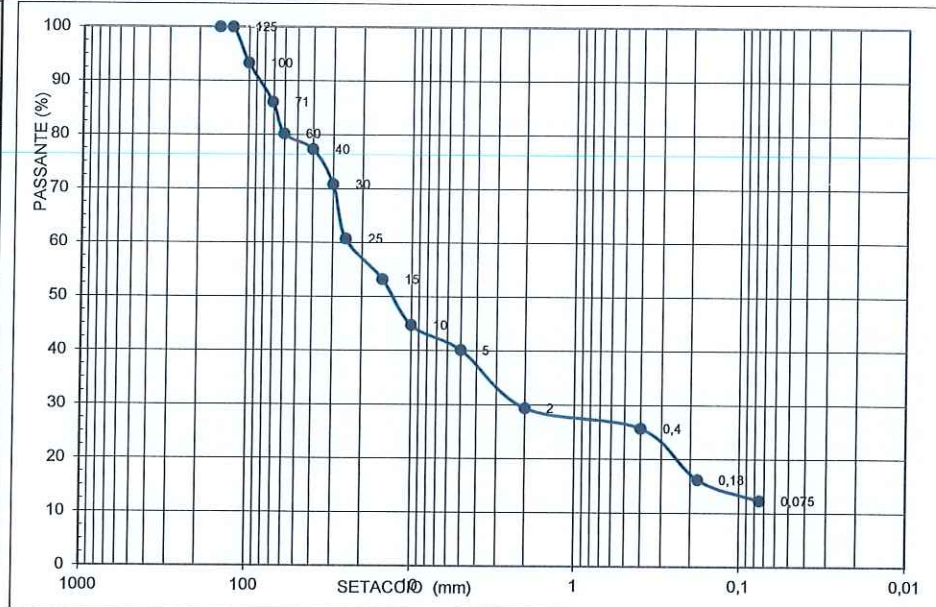
Certificato di prova n. 18CA33308

- continua dalla pagina precedente

**ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE VAGLI**

	VAGLI (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
SETACCI # (ISO 565, ISO 3310)	125	0	0,0	100,0
	100	2423	6,7	93,3
	71	2603	7,2	86,1
	60	2133	5,9	80,2
	40	1049	2,9	77,3
	30	2350	6,5	70,8
	25	3652	10,1	60,7
	15	2712	7,5	53,2
	10	3073	8,5	44,7
	5	1663	4,6	40,1
	2	3869	10,7	29,4
	0,4	1338	3,7	25,7
	0,18	3435	9,5	16,2
	0,075	1410	3,9	12,3
<0,075	4447	12,3	-----	

Peso totale del campione (g): 36158

**LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG (CNR UNI 10014)**

il campione analizzato non è plastico

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto  
Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità  
UNI EN ISO 9001:2015  
certificato da D.I.Q.U.

PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE - SETTORE A  
Aut. n° 237 del 17.11.16 del ai sensi della Legge 1086 art. 20  
D.P.R. 380/2001 art. 59 Circ. 08.09.2010 n° 7617/STC

PROVE SU TERRE E ROCCE - SETTORE A  
Aut. n° 9225 del 23.09.12 del ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC

Richiedente: **Milan Ingegneria S.R.L.**

Via Thaon di Revel, 21  
20100 Milano (MI)

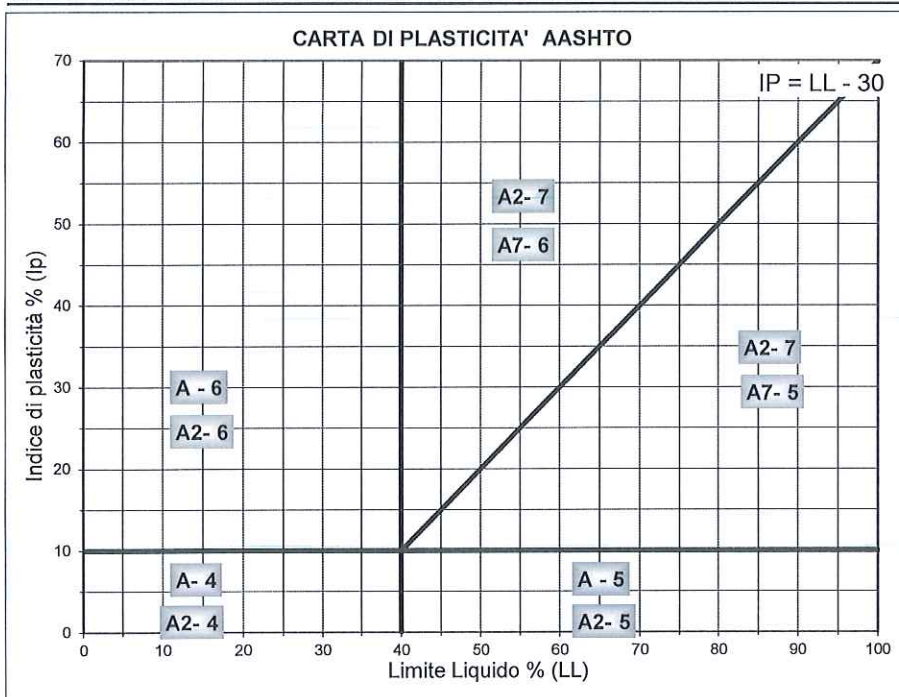
**CERTIFICATO DI PROVA n. 18CA33309**  
Data emissione certificato: 20.07.2018  
Sigla campione: F3, 1  
Descrizione campione: Mistro natura sabbioso ghiaioso prelevato tra -0,40m e -1,00m di profondità dal piano campagna  
Provenienza campione: Punto S3 - Via Due Camini località Marano Vicentino  
Descrizione prova e metodo analitico: Classificazione AASHTO M 145-82, ASTM D 3282  
Strumentazione utilizzata: Setacci ISO 565 ISO 3310, Bilancia elettronica Sartorius (Int.S-140), Cucchiaina di Casagrande (Int.A-9), Forno termostatico (Int.S-166), vetreria e attrezzi vari da laboratorio  
Prelievo effettuato/procedura campionamento: A cura di Tecnico CSG Palladio  
Anomalie riscontrate: Nessuna

Accettazione campione: 20.07.2018

Inizio prove: 17.07.2018

Fine prove: 20.7.2018

Il presente certificato di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del certificato di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio S.r.l.. l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio S.r.l. per 6 mesi salvo diverse prescrizioni.



FRAZIONE PASSANTE:

2,0 mm	27,5	%
0,40 mm	16,7	%
0,075 mm	5,6	%

LIMITI DI ATTERBERG:

Il campione analizzato non è plastico

CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO

A1 - a

CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO:

GRUPPO	TERRENI PREVALENTEMENTE GRANULARI						TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSI ARGILLOSI					TERRE ORGANICHE	
	A1		A3	A2			A4	A5	A6	A7			A8
SOTTOGRUPPO	A1 - a	A1 - b		A2 - 4	A2 - 5	A2 - 6	A2 - 7				A7 - 5	A7 - 6	
FRAZIONE PASSANTE													
ISO 565 ISO 3310	2 mm	< 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	0,4 mm	< 30	≤ 50	> 50	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
	0,075 mm	< 15	< 25	< 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
LIMITI DI CONSISTENZA	LL	---	N.P.	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40
	IP	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP < LL - 30	IP > LL - 30	IP > LL - 30
INDICE DI GRUPPO	0		0	0			< 4	< 8	< 12	< 16	< 20		
TIPI USUALI DEI MATERIALI COSTITUENTI IL GRUPPO	GHIAIA O BRECCIA CON SABBIA E SABBIA GROSSOLANA		SABBIA FINE	GHIAIA O SABBIA LIMOSA O ARGILLOSA			LIMI POCO COMPRESSIBILI	LIMI MOLTO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI MEDIANTE PLASTICHE	ARGILLE MOLTO COMPRESSIBILI FORTEMENTE PLASTICHE	TORBE	

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

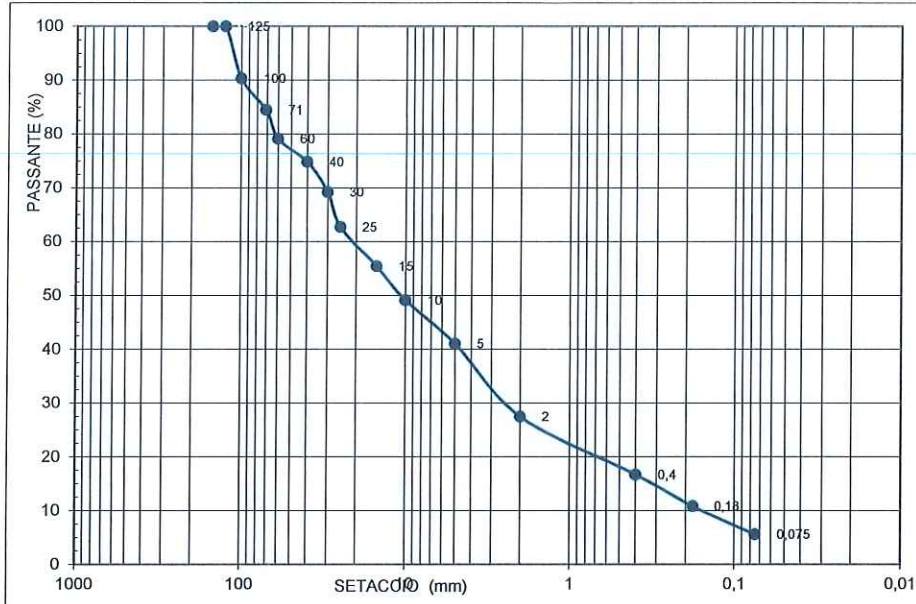


Certificato di prova n. 18CA33309 - continua dalla pagina precedente

**ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE VAGLI**

	VAGLI ( mm )	Trattenuto ( g )	Trattenuto ( % )	Passante ( % )
SETACCI # (ISO 565, ISO 3310)	125	0	0,0	100,0
	100	3435	9,7	90,3
	71	2054	5,8	84,5
	60	1912	5,4	79,1
	40	1523	4,3	74,8
	30	1983	5,6	69,2
	25	2302	6,5	62,7
	15	2585	7,3	55,4
	10	2231	6,3	49,1
	5	2868	8,1	41,0
	2	4780	13,5	27,5
	0,4	3824	10,8	16,7
	0,18	2089	5,9	10,8
	0,075	1841	5,2	5,6
<0,075	1983	5,6	-----	

Peso totale del campione ( g ): 35409



**LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG (CNR UNI 10014)**

il campione analizzato non è plastico

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scafano)



Richiedente: Milan Ingegneria S.R.L.

Via Thaon di Revel, 21

20100 Milano (MI)

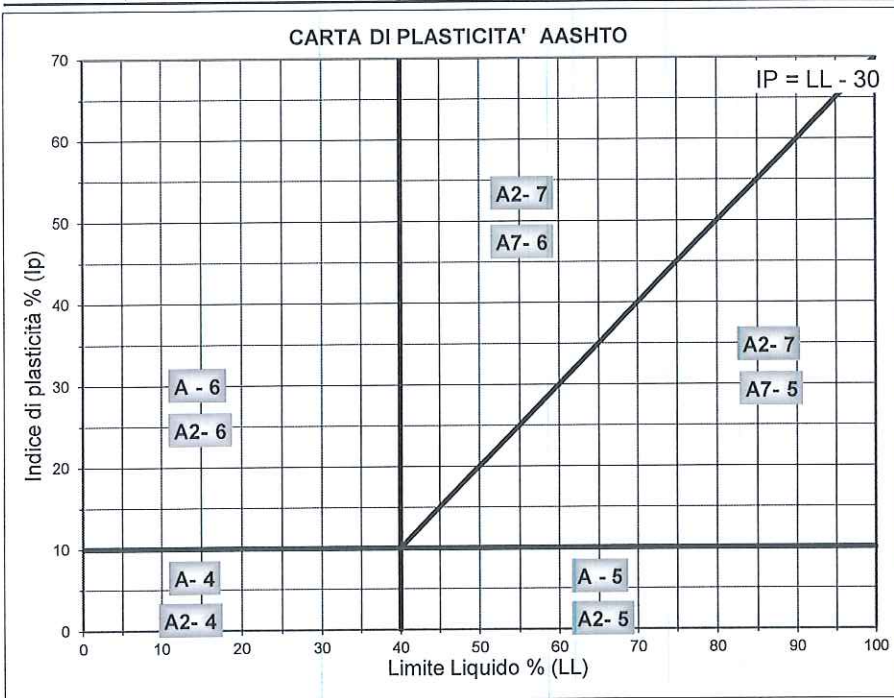
**CERTIFICATO DI PROVA n.** 18CA33310  
**Data emissione certificato:** 20.07.2018  
**Sigla campione:** F3, 2  
**Descrizione campione:** Misto natura sabbioso ghiaioso prelevato tra -1,00m e -2,00m di profondità dal piano campagna  
**Provenienza campione:** Punto S3 - Via Due Camini località Marano Vicentino  
**Descrizione prova e metodo analitico:** Classificazione AASHTO M 145-82, ASTM D 3282  
**Strumentazione utilizzata:** Setacci ISO 565 ISO 3310, Bilancia elettronica Sartorius (Int.S-140), Cucchiaina di Casagrande (Int.A-9), Forno termostatico (Int.S-166), vetreria e attrezzi vari da laboratorio  
**Prelievo effettuato/procedura campionamento:** A cura di Tecnico CSG Palladio  
**Anomalie riscontrate:** Nessuna

Accettazione campione: 20.07.2018

Inizio prove: 17.07.2018

Fine prove: 20.7.2018

Il presente certificato di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del certificato di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio S.r.l.. l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio S.r.l. per 6 mesi salvo diverse prescrizioni.



**FRAZIONE PASSANTE:**

2,0 mm	18,4	%
0,40 mm	13,2	%
0,075 mm	4,2	%

**LIMITI DI ATTERBERG:**

il campione analizzato non è plastico

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO**

A1 - a

**CLASSIFICAZIONE STRADALE AASHTO:**

GRUPPO	TERRENI PREVALENTEMENTE GRANULARI						TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSO ARGILLOSI					TERRE ORGANICHE		
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8	
SOTTOGRUPPO	A1 - a	A1 - b		A2 - 4	A2 - 5	A2 - 6	A2 - 7				A7 - 5	A7 - 6		
FRAZIONE PASSANTE														
ISO 565 ISO 3310	2 mm	< 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	0,4 mm	< 30	≤ 50	> 50	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
	0,075 mm	< 15	< 25	< 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
LIMITI DI CONSISTENZA	LL	---	N.P.	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40	
	IP	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP < LL - 30		IP > LL - 30	
INDICE DI GRUPPO		0	0	0				< 4	< 8	< 12	< 16	< 20		
TIPUSUSUALI DEI MATERIALI COSTITUENTI IL GRUPPO	GHIAIA O BRECCIA CON SABBIA E SABBIA GROSSOLANA		SABBIA FINE	GHIAIA O SABBIA LIMOSA O ARGILLOSA				LIMI POCO COMPRESSIBILI	LIMI MOLTO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE POCO COMPRESSIBILI	ARGILLE MOLTO COMPRESSIBILI	FORTEMENTE PLASTICHE	TORBE

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

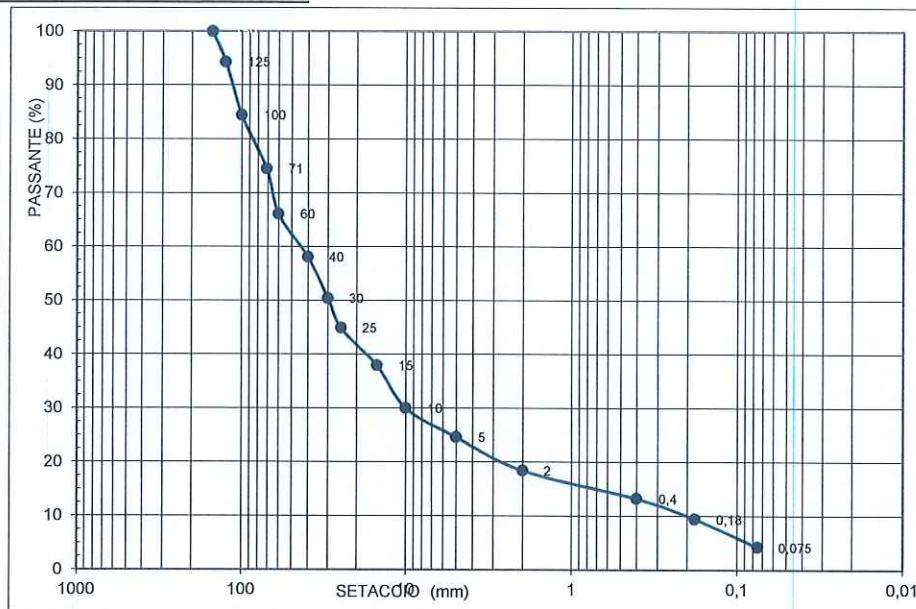
Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

Certificato di prova n. 18CA33310 - continua dalla pagina precedente

**ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE VAGLI**

	VAGLI (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
SETACCI # (ISO 565, ISO 3310)	125	2338	5,7	94,3
	100	4020	9,8	84,5
	75	4103	10,0	74,5
	60	3446	8,4	66,1
	40	3282	8,0	58,1
	30	3159	7,7	50,4
	25	2256	5,5	44,9
	15	2872	7,0	37,9
	10	3241	7,9	30,0
	5	2215	5,4	24,6
	2	2544	6,2	18,4
	0,4	2133	5,2	13,2
	0,18	1559	3,8	9,4
	0,075	2133	5,2	4,2
<0,075	1723	4,2	-----	

Peso totale del campione (g): 41025



**LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG (CNR UNI 10014)**

il campione analizzato non è plastico

Sperimentatore  
(Dr. Matteo Pizzeghello)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dr. Massimiliano Scarano)

C.S.G. PALLADIO s.r.l.

Strada di Saviabona, 278/1  
36100 - VICENZA

# VERBALE DI ACCETTAZIONE

N° 3270

Sistema Qualità MODULO Mod. 7.5.8



Commessa N°:

Data consegna campioni: 20/07/18

Data consegna risultati:

COMITENTE: MILAN INGEGNERIA

INDIRIZZO:

TELEFONO:

FAX:

CAMPIONI CONSEGNATI A: NOME MASSI MILIANO COGNOME SCARANO

CAMPIONI

N 6 CAMPIONI

PROVE RICHIESTE

N 6 CLASSIFICAZIONI DI UNA TERRA

Condizioni di arrivo del campione:  conforme

NOTE:

MODALITÀ DI PAGAMENTO:  bonifico 30 gg. f.m.;  R.B. 30 gg. f.m.;  
 altro:

BANCA D'APPOGGIO

C.C.:

ABI:

CAB:

PARTITA IVA:

FIRMA DI CHI CONSEGNA

FIRMA CSG PALLADIO

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*  
**LABORATORIO AUTORIZZATO - SETTORE A**  
Esecuzione e certificazione di prove su terre, di densità  
in sito, di carico su piastra e su pali di fondazione  
Aut. n° 9225 del 23.09.12 del ai sensi dell'art. 59  
D.P.R. 380/2001, Circ. 08.09.2010 n° 7618/STC