

**PROVINCIA DI VICENZA  
COMUNE DI CHIUPPANO**

**DITTA  
STAR TRUCKS SRL**

**PROGETTO IMPIANTO AUTODEMOLIZIONE**

**GESTIONE DELLE ACQUE DI DILAVAMENTO**

**MARZO 2020**

Il richiedente: **STAR TRUCKS SRL**  
Via Piovene, 72  
Chiuppano (VI)

Elaborato N.

**8**

**rev1**

IL PROGETTISTA  
Ing. Nicola Gemo  
Ing. Massimiliano Soprana

## Sommario

Premessa .....	3
1. Industriali .....	4
2. Meteoriche di dilavamento .....	4
2.1. Dilavamento piazzale nord/ingresso .....	4
2.2. Dilavamento piazzale lato sud .....	5
2.3. Dilavamento coperture.....	6
3. civili .....	6

## Allegati

- Allegato 1 - Planimetria fognaria esterna
- Allegato 2 - Trincea disperdente lato nord
- Allegato 3 – Domanda fognatura Viacqua
- Allegato 4 - Trincea disperdente lato sud

## Tavole

- Tav. 2 – Planimetria acque

## PREMESSA

La ditta STAR TRUCKS S.R.L. intende insediare la nuova attività in Via Piovene n. 72 a Chiuppano, presso una sede di futura acquisizione in un edificio esistente.

La zona è servita sia fognatura nera che da fognatura bianca meteorica, che però conferisce in pozzo perdente; si allega in Allegato 1 la planimetria della fognatura presente nella zona.

Il lotto comprende un'area di circa 2700 m<sup>2</sup>, di cui:

- 870 m<sup>2</sup> coperti, dedicati al capannone pavimentato in cemento
- 1190 m<sup>2</sup> piazzali scoperti: 600 m<sup>2</sup> piazzale nord/ingresso, 590 m<sup>2</sup> piazzale lato sud;
- 210 m<sup>2</sup> zona prevista con copertura per stoccaggio rifiuti
- 430 m<sup>2</sup> dedicati a verde: 110 m<sup>2</sup> verso l'ingresso; 320 m<sup>2</sup> verso il retro.

Le acque che la ditta avrà in carico sono:

1. Acque reflue industriali
2. Acque meteoriche di dilavamento:
  - 2.1. Piazzale esterno nord/ingresso
  - 2.2. Piazzale esterno lato sud
  - 2.3. Coperture
3. Civili

Si riporta in Figura 1 lo schema a blocchi di progetto per le reti acque.

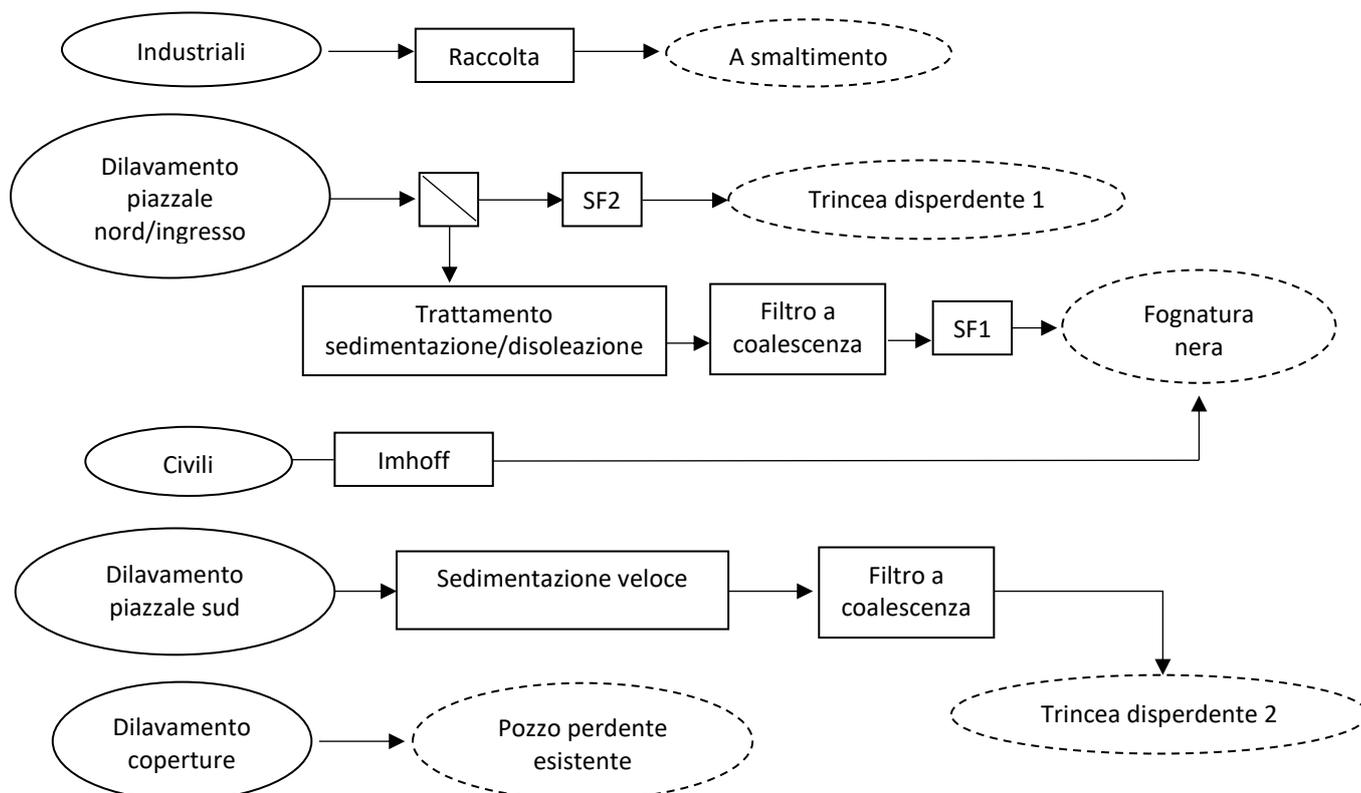


Figura 1. Schema a blocchi acque

Si include in Tav.2 la planimetria acque allo stato di progetto.

Nel seguito le acque vengono descritte nel dettaglio.

## 1. INDUSTRIALI

La ditta non utilizza acque in modo continuo. Possono esserci degli spanti durante la fase di messa in sicurezza dei mezzi; a tal scopo l'area è attrezzata con una vasca di raccolta; una volta piena, gli spanti ivi raccolti verranno raccolti in una cisterna da 1000 litri e conferiti come rifiuto. Occasionalmente si potrebbe lavare qualche motore con lancia (effettuata sull'area di messa in sicurezza) con un utilizzo di 20 litri che poi confluiscono assieme ai colaticci nella vasca di raccolta

## 2. METEORICHE DI DILAVAMENTO

L'attività della ditta rientra tra quelle indicate al punto 6 (*Impianti di smaltimento e/o di recupero di rifiuti*), Allegato F, Art. 121, D.Lgs. 152 del 3 Aprile 2006 (Piano di Tutela delle Acque – PTA – Norme Tecniche di Attuazione). Si ritiene quindi che la ditta sia tenuta al rispetto degli obblighi di cui al comma 1, art. 39 del PTA.

Nel seguito vengono descritti i sistemi di intercettazione, raccolta e trattamento delle acque di dilavamento delle aree scoperte.

### 2.1. Dilavamento piazzale nord/ingresso

Sui piazzale nord che dà su via Piovene la ditta non prevede attività industriali; il piazzale viene utilizzato per l'ingresso dei mezzi ed in parte per lo stoccaggio di parti rigenerate (cabine, etc...) per la vendita. Dal momento che i mezzi in ingresso possono anche essere incidentati, con conseguente rischio di perdita di liquidi, si ritiene di procedere con il convogliamento delle acque di dilavamento che qui insistono; in via cautelativa viene prevista la separazione ed il trattamento dei primi 10 mm dell'evento meteorico. Si prevede pertanto un sistema così composto:

- Rete di raccolta
- Pozzetto scolmatore;
- Vasca di raccolta dei primi 10 mm dell'evento meteorico; considerando la superficie di 600 m<sup>2</sup> ed un coefficiente di corrivazione pari a 0,9, tale vasca risulta avere un volume utile pari a 5,5 m<sup>3</sup>;
- Pompa di invio dell'acqua accumulata verso il successivo trattamento; la pompa avrà una portata massima di 3 m<sup>3</sup>/h (indicata da Viacqua comandata da sensore di pioggia con tempo di ritardo di 46 h; in tal modo si assicura lo svuotamento della vasca in 48 h (46 h tempo di ritardo e 2 h per lo svuotamento), secondo la vigente normativa;
- Disoleatore, dimensionato sulla portata della pompa di invio;
- Filtro a coalescenza, per fermare eventuali corpi sospesi ancora presenti;
- Pozzetto di campionamento fiscale e conseguente conferimento in fognatura nera;
- Conferimento della piovosità successiva ai primi 10 mm su suolo tramite trincea disperdente (di nuova realizzazione), previo passaggio su pozzetto di campionamento fiscale. Si include in Allegato 2 la documentazione relativa alla trincea disperdente di nuova realizzazione.

Si precisa che:

- Per la quantificazione della quantità di acqua conferita annualmente in fognatura, si propone una stima pari al 30% della piovosità incidente annualmente, misurata dalla stazione pluviometrica ARPAV più vicina (Breganze). Tale stima deriva dalla valutazione della piovosità giornaliera misurata dalla citata stazione (disponibili on line per gli anni dal 2010 al 2019 [https://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa\\_2019\\_PREC.htm?t=RG](https://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa_2019_PREC.htm?t=RG)); per ogni anno è stata calcolata la quantità di acqua totale incidente sulla superficie e di acqua che sarebbe stata conferita in fognatura nera (come prima pioggia). Si riportano in Tabella 1 i relativi dati.

Tabella 1. Stima della quantità di acque di dilavamento conferite in fognatura nera

Anno	Piovosità annua	Prima pioggia in fognatura nera	
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	% rispetto a totale incidente
2010	987	205	20,7
2011	590	176	29,9
2012	678	187	27,6
2013	823	232	28,2
2014	1172	243	20,7
2015	588	166	28,3
2016	650	211	32,5
2017	497	205	41,2
2018	632	205	32,4
2019	886	220	24,8
<b>Media annua</b>	<b>750,4</b>	<b>205</b>	<b>29</b>

Risulta che la % di pioggia scarica in fognatura nera è il 29% dell'incidente; in via cautelativa si propone di considerare il 30%.

In Allegato 3 si riporta la domanda di autorizzazione allo scarico all'ente gestore della fognatura Viacque.

- Il conferimento finale in trincea disperdente della piovosità successiva ai primi 10 mm è stato preferito al conferimento in fognatura meteorica, in quanto quest'ultima, seppur presente nella zona, conferisce in pozzo perdente, come si evince dalla planimetria riportata in Allegato 1. Si ritiene pertanto che il conferimento su suolo (trincea disperdente) costituisca una miglior garanzia di protezione ambientale rispetto al conferimento in fognatura meteorica (pozzo perdente).

## 2.2. Dilavamento piazzale lato sud

Sul lato sud della proprietà è presente un altro piazzale, la cui parte scoperta ha un'estensione di 723 m<sup>2</sup>. Qui si prevede lo stoccaggio solo di parti rigenerate (cabine, etc...) per la vendita. Si ritiene pertanto che non vi sia rischio di dilavamento di sostanze pregiudizievoli per l'ambiente. In via cautelativa si prevede l'intercettazione delle acque di dilavamento mediante caditoie dedicate, trattamento di sedimentazione veloce con filtro a coalescenza e conferimento in trincea disperdente. Si include in Allegato 4 la documentazione relativa alla trincea disperdente in questione.

In alternativa al conferimento in trincea disperdente si è presa in considerazione la possibilità di conferimento in fognatura bianca; tuttavia il conferimento finale di quest'ultima è in pozzo perdente (Allegato 1). Non vi sono pertanto vantaggi ambientali nel conferimento in fognatura bianca, che al contrario comporterebbe lo svantaggio di conferimento in pozzo perdente e della realizzazione di una nuova condotta dal lato sud verso il lato nord (via Piovene).

Il trattamento di sedimentazione veloce consiste in una sedimentatore di 8 m<sup>3</sup> utili; il volume è stato calcolato considerando la massima portata di un evento con tempo di ritorno di 50 anni, considerata ad un tempo pari al tempo di ruscellamento (15 min). La piovosità è stimata mediante il seguente modello pluviometrico:

$$Q_{p,t_{2,1}} = \frac{a * (t_2^n - t_1^n)}{t_2 - t_1} \quad 1$$

dove

$Q_{p,t}$  = portata pioggia al tempo  $t$  (mm/h)

$t$  = tempo (h)

Gli indici 1 e 2 si riferiscono all'intervallo temporale di riferimento; i parametri  $a$  ed  $n$  sono calcolati a partire dai dati meteorologici della stazione ARPAV di Malo relativi agli anni 1991-2014:  $a = 71.6$ ,  $n = 0.25$ . Risulta che la massima portata di pioggia incidente sull'area, corrispondente al tempo di ruscellamento di 15 min, è pari a 135 l/s; considerando che il tempo per una sedimentazione veloce è pari a 1 minuto, si conclude che la vasca avrà una dimensione di 8 m<sup>3</sup>.

### **2.3. Dilavamento coperture**

L'estensione della copertura del capannone è pari a 870 m<sup>2</sup>. L'attività comporta una emissione convogliata poco significativa (emissione dal camino di lavaggio pezzi con un consumo di solvente inferiore a 20 litri/anno, con assenza di polveri e/o aerosol depositabili sulla copertura), pertanto sulle coperture non insistono, con ragionevole ipotesi, fonti significative di potenziali sostanze pregiudizievoli per l'ambiente, di cui pertanto si esclude il dilavamento. Di conseguenza le acque di dilavamento delle coperture, intercettate da condotte dedicate, saranno conferite in pozzo perdente.

### **3. CIVILI**

Le acque civili vengono conferite in fognatura comunale nera. La linea di questo scarico è già attiva ed il conferimento avviene a mezzo pompa di rilancio (oggetto di verifica e manutenzione).

## **Allegato 1 - Planimetria fognaria esterna**



N. POZZ.

1

comune

CHIAPPANO

via

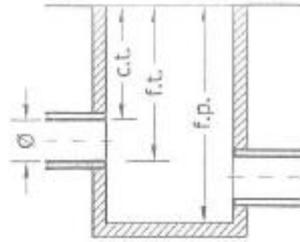
PIOVENE

f.p.

230

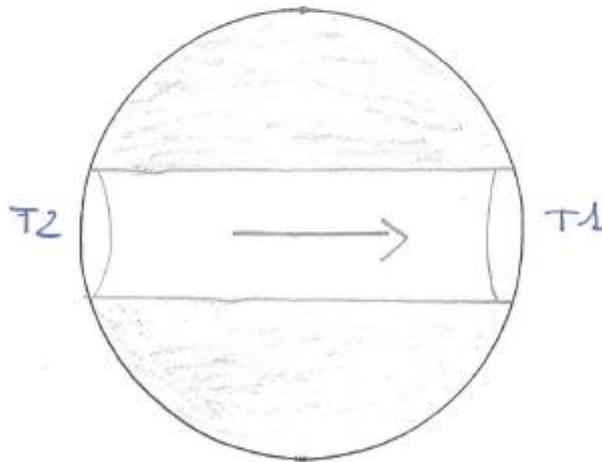
fondo a decantazione

fondo a scorrimento



	tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4	tubo 5
materiale	CLS	CLS			
c.t.					
f.t.	230	225			
Ø	40	40			

SCHEMA TUBAZIONI e INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA



data

2/9/19



operatore

Bonino/osp

N. POZZ. 2

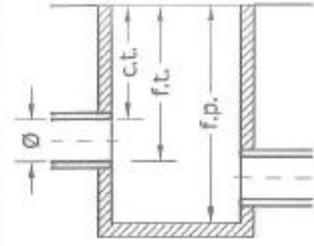
comune CHIUPPANO

via PIOVENE

f.p. 202

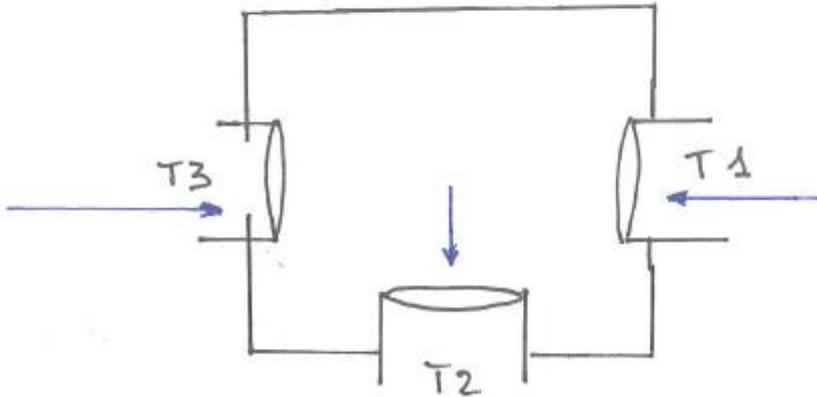
fondo a decantazione

fondo a scorrimento



	tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4	tubo 5
materiale	PVC	PVC	PVC		
c.t.					
f.t.	198	202	149		
Ø	30	30	30		

SCHEMA TUBAZIONI e INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA



data 5/8/19

operatore Ronco

N. POZZ. 3

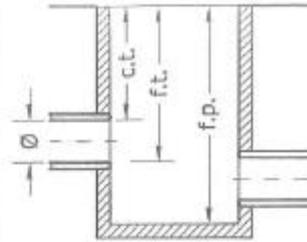
comune CHIUPPANO

via PIOVENE

f.p. 188

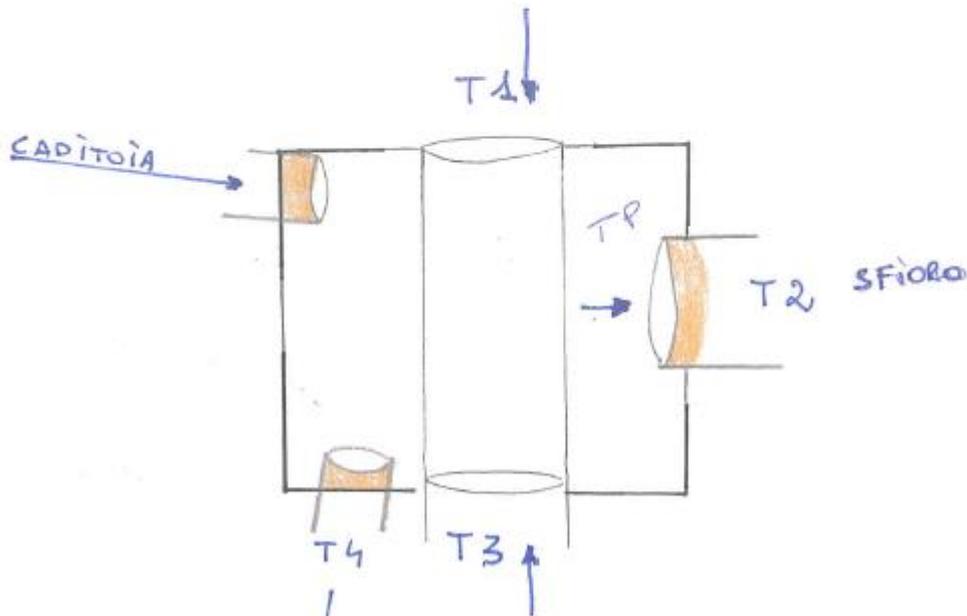
fondo a decantazione

fondo a scorrimento



	tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4	tubo 5
materiale	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
c.t.	158	134	157	83	75
f.t.					
Ø	30	30	30	16	16

SCHEMA TUBAZIONI e INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA



data 2/8/19

CADITOIA

operatore Bonino/OSP

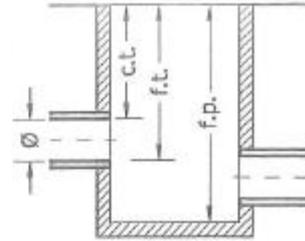
N. POZZ. 4

comune CHIAPPANO

via PIOVENE

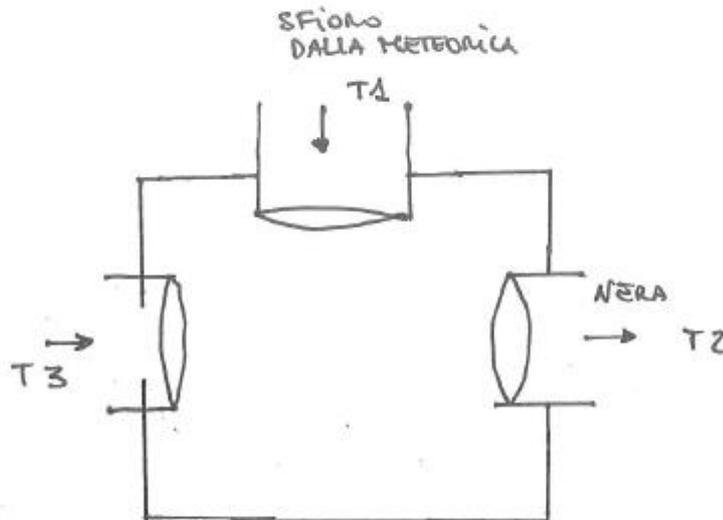
f.p. 299

fondo a decantazione   
 fondo a scorrimento



	tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4	tubo 5
materiale	PVC	CLS	CLS		
c.t.					
f.t.	170	299	298		
Ø	30	40	40		

SCHEMA TUBAZIONI e INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA



data 2/9/19

operatore BOLGO/OSP

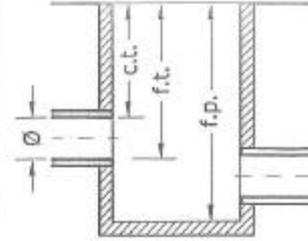
N. POZZ. 5

comune CHIAPPANO

via PIOVENE

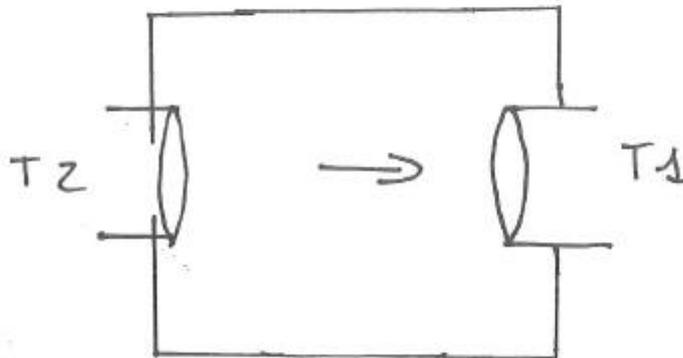
f.p. 275

fondo a decantazione   
 fondo a scorrimento



	tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4	tubo 5
materiale	CLS	CLS			
c.t.					
f.t.	275	275			
Ø	40	40			

SCHEMA TUBAZIONI e INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA



data 2/9/10



operatore BONICOLOSE

## **Allegato 2 - Trincea disperdente lato nord**



**REGIONE VENETO**  
**PROVINCIA DI VICENZA**

**COMUNE DI CHIUPPANO**

**Domanda Autorizzazione VIA**  
**SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**  
**DI SECONDA PIOGGIA**

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA**  
**SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**  
**DI UN PIAZZALE**

committente: **Star Trucks srl**

Geologo De Toni Michele

Documento sottoscritto in forma digitale

settembre 2019

## Indice

I. UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	2
II. CONTESTO GEOLOGICO E SITUAZIONE STRATIGRAFICA LOCALE.....	3
III. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA.....	6
IV. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (SECONDA PIOGGIA).....	7
IV.1 PREMESSA.....	7
IV.2 VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL SOTTOSUOLO.....	7
IV.3 PLUVIOMETRIA.....	9
IV.4 PORTATA D'ACQUA SMALTITA DALLA TRINCEA DISPERDENTE E VOLUME DELLA TRINCEA DISPERDENTE.....	10
IV.5 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (SECONDA PIOGGIA) PROVENIENTI DAL PIAZZALE.....	12
IV.6 PRESCRIZIONI TECNICHE.....	14
Appendice A – Calcolo portata filtrazione – normativa tedesca.....	15

## I. UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il sito d'intervento è ubicato nel Comune di Chiuppano (VI) in via Piovene [Figura 1].

La presente relazione prende in esame lo smaltimento delle acque meteoriche (seconda pioggia) raccolte nel piazzale impermeabilizzato della ditta **Star Trucks srl**; dal punto di vista catastale l'area è così identificata:

*Comune di Chiuppano Foglio 1 mappale 341*

La superficie interessata dalla raccolta dell'acqua è pari a circa 560 mq (dato fornito dal Progettista).

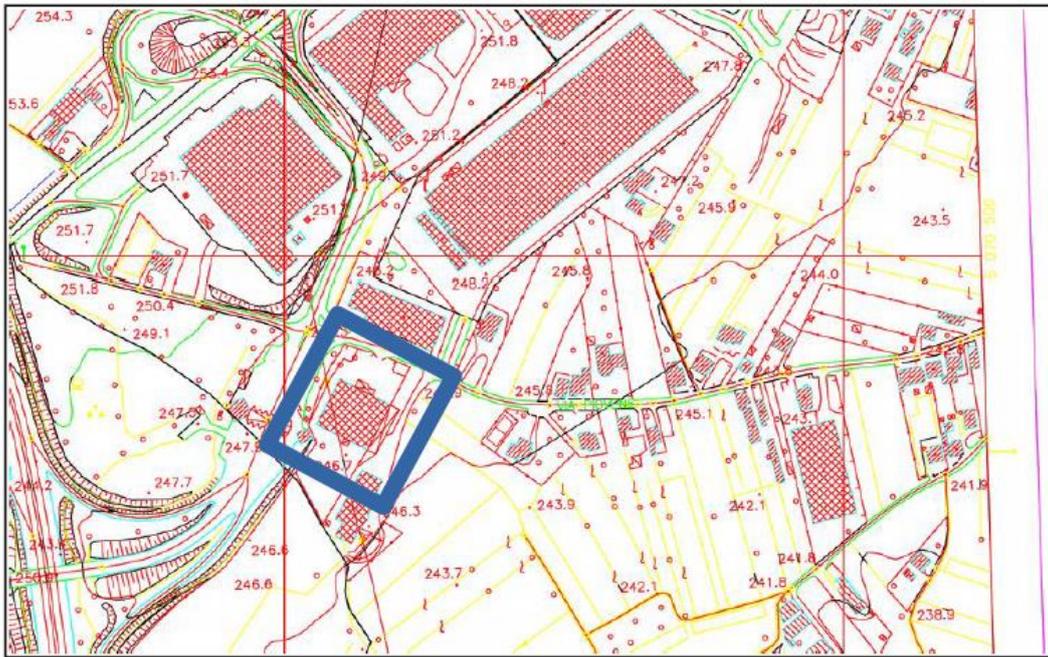


Figura 1 – Estratto C.T.R. [Elementi n.103023 Piovene Rocchette] con ubicazione intervento – non in scala.

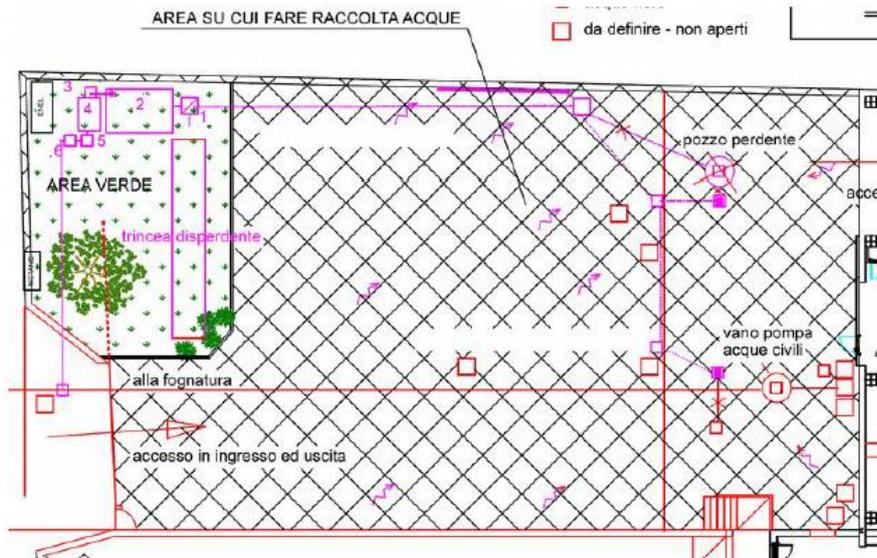


Figura 2 – Planimetria ambito di intervento – non in scala.

## II. CONTESTO GEOLOGICO E SITUAZIONE STRATIGRAFICA LOCALE

Il sito in cui verranno realizzate le opere di progetto è posto su un'area caratterizzata, secondo la Carta Geolitologica del P.A.T. del Comune di Chiuppano (VI), da [Figura 3]:

- "Materiali alluvionali granulari più o meno addensati e/o fluvioglaciali antichi terrazzati a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa."



Materiali alluvionali granulari più o meno addensati e/o fluvioglaciali antichi terrazzati a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa

Figura 3 – Estratto Piano Assetto del Territorio del Comune di Chiuppano (VI) [Carta Geolitologica – Elaborato C 05 01 01] con ubicazione intervento – non in scala.

Nella relazione geologica del P.A.T. del Comune di Chiuppano (VI), in merito ai materiali alluvionali granulari, è riportato quanto segue a pagg. 18-19 al punto 4.4: "

*Il territorio di Chiuppano rientra nel sistema idrogeologico dell'alta pianura veneta rappresentato da una serie di conoidi alluvionali ghiaiose sovrapposte ed intersecate fra loro, che si sono formate in corrispondenza dello sbocco in pianura dei principali corsi d'acqua (Adige, Bacchiglione e, Astico, Brenta, Piave).*

*Si tratta di un vasto materasso ghiaioso e ghiaioso sabbioso che si sviluppa dai rilievi montuosi a nord, fino a l'interdigitazione con i depositi più fini posti in corrispondenza della fascia delle risorgive. Per la sua posizione e geoclimatica, la sua estensione e l'elevata permeabilità costituisce un potente acquifero indifferenziato il cui spessore, nel caso del T. Astico, supera i 150 m. Caratterizzano tutto il fondovalle e affiorano molto distintamente lungo le scarpate di erosione fluviali. Si tratta di ghiaie medio grosse sabbiose*

con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa. Le varie fasi deposizionali spesso hanno determinano una stratificazione dei depositi con alternanza di livelli a diversa granulometria. Il grado di addensamento varia da sciolto a compatto, localmente le ghiaie presentano un modesto grado di cementazione. Le caratteristiche geotecniche possono essere considerate buone. Sono materiali caratterizzati da valori di permeabilità medi  $K = 1 - 10\text{-}4 \text{ cm/s}$ .

In base al rilevamento geologico eseguito nei dintorni della zona, alle osservazioni effettuate nell'area, ai dati raccolti dalla bibliografia tecnica e ad indagini eseguite in aeree limitrofe, si può fornire il seguente modello geologico per il sottosuolo del sito:

**copertura limo-argillosa più o meno sabbiosa al di sopra dei depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi-limosi-ciottolosi.**

La successione stratigrafica locale, desunta da indagini svolte su aree limitrofe, è caratterizzata dalla seguente definizione lito-stratigrafica (profondità riferita al p.c. attuale del sito) [Figura 4]:

UNITA' LITO-STRATIGRAFICA	PROFONDITA' [m da p.c.]	CARATTERISTICHE LITOLOGICHE
1	0,00 – (0,50 ÷ 1,50)	Limi argillosi più o meno sabbiosi
2	(0,50 ÷ 1,50) – ....	Ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa

In pratica la successione stratigrafica locale, emersa da prove eseguite nei dintorni della zona in esame, è data generalmente da una coltre di copertura limo-argillosa a cui segue il complesso di ghiaie sabbiose-limose.



Figura 4 – Schema litologico dell'area in esame.

### III. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

L'area in esame è posta sulla destra idrografica del torrente Astico.

Il fondovalle del Comune di Chiuppano, dove è ubicata l'area d'intervento, rientra nella fascia dell'Alta Pianura Veneta: in questa parte della pianura il sottosuolo uniformemente ghiaioso consente l'esistenza di un'unica potente falda di tipo freatico [Figura 5].

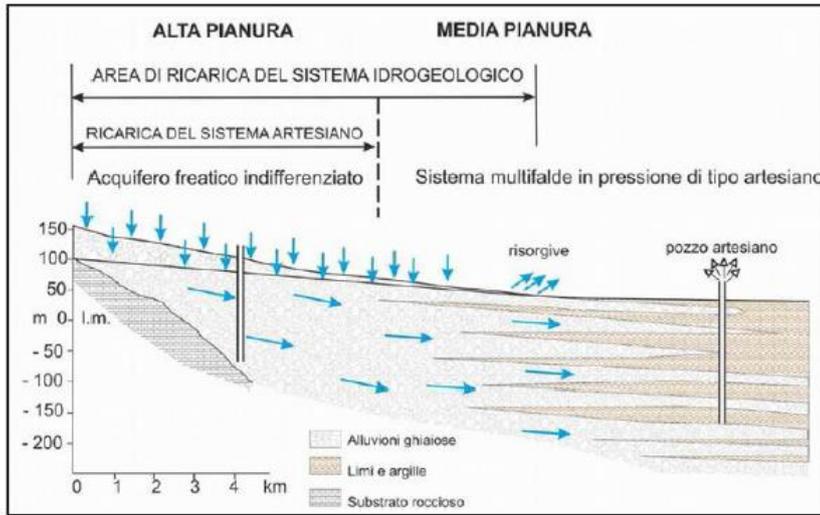


Figura 5 – Modello idrogeologico dell'alta e media pianura veneta.

La falda freatica da fonti bibliografiche risulta essere a profondità > 10 m dal p.c. [Figura 6].

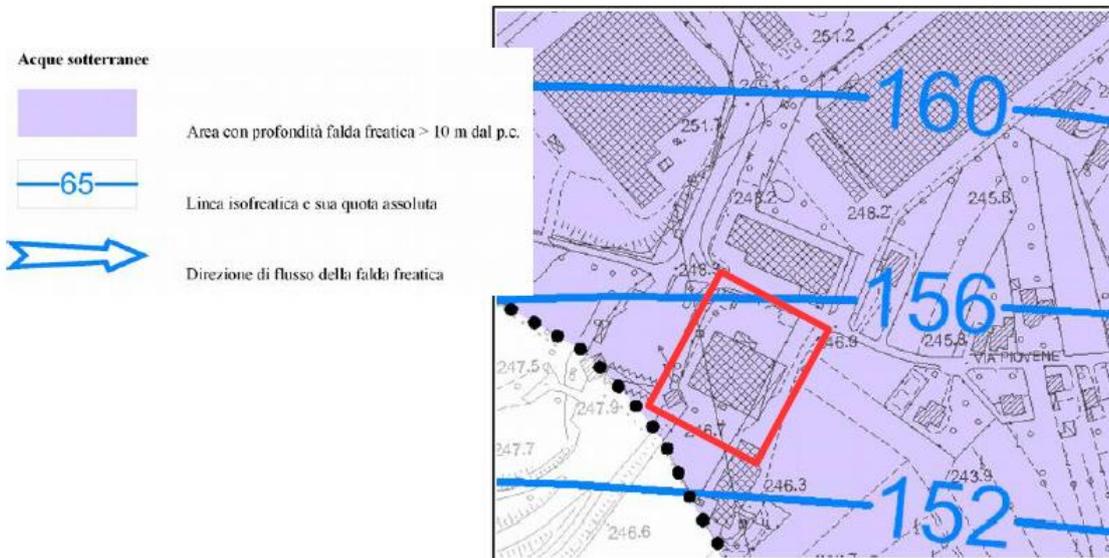


Figura 6 – Estratto Piano Assetto del Territorio del Comune di Chiuppano (VI) [Carta Idrogeologica – Elaborato C 05 02 01] con ubicazione intervento – non in scala.

## IV. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (SECONDA PIOGGIA)

### IV.1 PREMESSA

Il presente studio idraulico ha lo scopo di valutare, con un dimensionamento di massima, un sistema di smaltimento delle acque meteoriche (seconda pioggia) mediante:

- **INFILTRAZIONE** per mezzo di trincee disperdenti posizionate negli strati superficiali del sottosuolo, in conformità all'art.39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (Delibera del Consiglio Regionale n.107 del 5 novembre 2009, Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n.80 del 27 gennaio 2011, Allegato D alla Delibera della Giunta Regionale n.842 del 15 maggio 2012, Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n.1534 del 3 novembre 2015).

Le acque di prima pioggia verranno trattate e recapitate in fognatura pubblica.

La dispersione delle acque meteoriche avverrà negli strati superficiali del sottosuolo e non vi sarà immissione diretta nella falda acquifera, posta ad una profondità tale da non essere intercettata dai manufatti di dispersione. I sistemi di drenaggio che verranno proposti (trincee disperdenti), se eseguiti seguendo le prescrizioni riportate nella presente relazione, non creeranno problematiche di dissesto idrogeologico.

### IV.2 VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL SOTTOSUOLO

Al fine di determinare la permeabilità dello strato superficiale del sottosuolo si sono prese in considerazione delle prove sperimentali in campo eseguite in prossimità dell'area in esame e su depositi simili. Le prove eseguite sono consistite in n.2 prove in pozzetto superficiale a base quadrata a carico variabile secondo le "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" (AGI – giugno 1977 e ristampa 1997; punto 6.2 – Prove in pozzetto superficiale): si è quindi utilizzato il fondo di n.2 trincee esplorative, sistemato manualmente con piccola pala, per svolgere le due prove di permeabilità.

Il terreno di fondo delle trincee è stato preventivamente saturato: si è successivamente riempito d'acqua i pozzetti, posti sul fondo delle trincee, e misurata la velocità di abbassamento del livello d'acqua in funzione del tempo (prova a carico variabile) [la falda si trova ad una profondità tale da non aver influenzato le prove].

Il coefficiente di permeabilità è dato dalla seguente formula empirica:

$$k = [h_2 - h_1 / t_2 - t_1] \times \{ [1 + (2 h_m / b)] / [(27 h_m / b) + 3] \}$$

dove k = coefficiente di permeabilità [m/s]

b = lato della base del pozzetto a base quadrata [m]

(h<sub>2</sub> - h<sub>1</sub>) = variazione del livello dell'acqua nell'intervallo (t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub>) [m]

(t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub>) = intervallo di tempo [s]

h<sub>m</sub> = altezza media dell'acqua nel pozzetto (h<sub>m</sub> > ¼ b) [m]

### PROVA N.1

Dati da inserire nella formula:

$$k = [h_2 - h_1 / t_2 - t_1] \times \{ [1 + (2 h_m / b)] / [(27 h_m / b) + 3] \}$$

$$b = 1,2 \text{ [m]}$$

$$(h_2 - h_1) = 0,10 \text{ [m]}$$

$$(t_2 - t_1) = 14 \text{ [s]}$$

$$h_m = 0,350 \text{ (} h_m > \frac{1}{4} b \text{) [m]}$$

$$k = [0,10/14] \times \{ [1 + (2 \times 0,35/1,2)] / [(27 \times 0,35/1,2) + 3] \} = 1,04 \times 10^{-3} \text{ [m/s]}$$



Foto 1 – Esecuzione prova di permeabilità sul fondo di una trincea esplorativa.

### PROVA N.2

Dati da inserire nella formula:

$$k = [h_2 - h_1 / t_2 - t_1] \times \{ [1 + (2 h_m / b)] / [(27 h_m / b) + 3] \}$$

$$b = 1,2 \text{ [m]}$$

$$(h_2 - h_1) = 0,10 \text{ [m]}$$

$$(t_2 - t_1) = 12 \text{ [s]}$$

$$h_m = 0,35 \text{ (} h_m > \frac{1}{4} b \text{) [m]}$$

$$k = [0,10/12] \times \{ [1 + (2 \times 0,35/1,2)] / [(27 \times 0,35/1,2) + 3] \} = 1,21 \times 10^{-3} \text{ [m/s]}$$



Foto 2 – Esecuzione prova di permeabilità sul fondo di una trincea esplorativa.

I coefficienti di permeabilità calcolati risultano tutti superiori a  $10^{-3}$  m/s. Utilizzando la classificazione dei terreni in base alla permeabilità [Figura 7], si ottiene per queste *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa* un grado di permeabilità alto:

**Tabella 3.2** Classificazione del terreno secondo il valore di  $k$

Grado di permeabilità	Valore di $k$ (m/s)
alto	superiore a $10^{-3}$
medio	$10^{-3} \div 10^{-5}$
basso	$10^{-5} \div 10^{-7}$
molto basso	$10^{-7} \div 10^{-9}$
impermeabile	minore di $10^{-9}$

Figura 7 – Tabella classificazione del terreno in base alla permeabilità (tratta da "Elementi di geotecnica" - Colombo e Colleselli – 1996 - seconda edizione Zanichelli).

Sulla base dei parametri desunti da prove "in situ" (in aree limitrofe su depositi simili) e ricavati da dati bibliografici si è quindi riscontrato che:

1. la parte superficiale del sottosuolo caratterizzato da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa*, poste al di sotto dei terreni di copertura limoso-argillosi di spessore circa (0,5÷1,5) m, presentano elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di  $10^{-3}$  m/s e frazione limosa inferiore al 5%);
2. la falda freatica è sufficientemente profonda (> 10 m rispetto al piano campagna attuale);
3. l'area si presenta pianeggiante.

Per i terreni posti al di sotto della copertura argillosa limosa-sabbiosa, compresi in un range di spessore tra (1÷2) m e (3÷4) m della parte superficiale del sottosuolo caratterizzato dal materasso alluvionale dato da *ghiaie sabbiose ciottolose in debole matrice limo-argillosa* (UNITA' LITO-STRATIGRAFICA 2), si stima quindi una permeabilità media pari a  $K = 1 \times 10^{-1} \text{ cm/s} = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s} = 0,06 \text{ m/min}$ .

### IV.3 PLUVIOMETRIA

Il presente studio idraulico, in relazione ai sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, fa riferimento alle curve segnalatrici di probabilità pluviometrica con i seguenti tempi di ritorno:

- **INFILTRAZIONE:** tempo di ritorno di **200 anni** (come richiesto dalla D.G.R.V. n.2948 del 06.10.09) in quanto le acque meteoriche verranno smaltite in sito negli strati superficiali del sottosuolo.

Si utilizzano le curve di possibilità pluviometrica riferite a zone più piovose (Valdagno) rispetto a quella in esame, e quindi più cautelative:

$$TR = 200 \text{ anni} \quad h = 91,56 t^{0,432} \quad (\text{h in mm e t in ore}) \quad t < 1 \text{ ora}$$

$$TR = 200 \text{ anni} \quad h = 91,56 t^{0,326} \quad (\text{h in mm e t in ore}) \quad t > 1 \text{ ora}$$

dove  $h$  è l'altezza di precipitazione in mm,  $t$  è la corrispondente durata in ore e  $a = 91,56$  (91,56 per  $t > 1$  ora) e  $n = 0,432$  (0,326 per  $t > 1$  ora) sono parametri corrispondenti alle caratteristiche pluviometriche locali.

#### IV.4 PORTATA D'ACQUA SMALTITA DALLA TRINCEA DISPEDENTE E VOLUME DELLA TRINCEA DISPEDENTE

La trincea disperdente (all'interno della parte superficiale del sottosuolo costituito da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limoso*) [Figura 4] è assimilabile ad un impianto a subirrigazione semplice [Figura 8]:

- trincea di altezza 2 m e larghezza 2 m;
- la condotta disperdente costituita da tubi in cls forati, di diametro da 80 cm, viene posta all'interno dello strato di pietrisco (2-6 cm). La pendenza della condotta non deve superare lo 0,5%: la trincea deve essere avvolta da apposito tessuto non tessuto geotessile, per evitare che il terreno intasi il corpo disperdente;
- il materiale drenante (pietrisco) dovrà essere di tipo lavato, senza componente "polverulenta", la quale, oltre ad occludere gli interstizi tra granulo e granulo, origina dei fenomeni di "cementazione"; tutto questo a scapito della funzionalità dell'impianto.

La portata di filtrazione per metro lineare della trincea disperdente viene stimata assimilandola ad un pozzo perdente. La portata di filtrazione di un pozzo perdente viene valutata utilizzando la *normativa tedesca ITWH* [vedi **Appendice A**].

Se si compara 1 ml di trincea, sopra descritta, con un pozzo perdente di diametro  $D = 2$  m ed altezza  $H = 2$  m, con una permeabilità media del terreno  $K = 1 \times 10^{-3}$  m/s = **0,06 m/min**, si ha:

$$Q(\text{fondo}) = (\pi \times 2^2/4) \times (0,06/2) = 0,094 \text{ mc/min} = 1,57 \text{ l/s}$$

$$Q(\text{sup. later.}) = (\pi \times 2 \times 2) \times (0,06/4) = 0,188 \text{ mc/min} = 3,13 \text{ l/s}$$

Le portate sono calcolate rispetto alle superfici del pozzo perdente considerato e quindi su:

$$\text{area di fondo} = (D/2)^2 \times \pi = (2/2)^2 \times \pi = 3,14 \text{ mq}$$

$$\text{area laterale} = (D \times \pi) \times H = (2 \times \pi) \times 2 = 12,57 \text{ mq}$$

Le superfici di 1 ml di trincea, che presenta altezza  $H = 2$  m e larghezza  $B = 2$  m, sono invece:

$$\text{area di fondo} = \text{lunghezza} \times B = 1 \text{ ml} \times 2 \text{ m} = 2 \text{ mq}$$

$$\text{aree laterali} = (\text{lunghezza} \times H) \times 2 = (1 \text{ ml} \times 2) \times 2 = 4 \text{ mq}$$

Rapportando, con semplici equazioni, le portate calcolate per le aree del pozzo perdente con le aree di 1 ml di trincea disperdente, si hanno:

$$[\text{pozzo perdente}] \quad 1,57 \text{ l/s} : 3,14 \text{ mq} = x : 2 \text{ mq} \quad [1 \text{ ml di trincea disperdente}]$$

$$x = Q(\text{fondo} - 1 \text{ ml trincea disperdente}) = (1,57 \times 2) / 3,14 = 1 \text{ l/s}$$

$$[\text{pozzo perdente}] \quad 2,35 \text{ l/s} : 9,425 \text{ mq} = y : 4 \text{ mq} \quad [1 \text{ ml di trincea disperdente}]$$

$$y = Q(\text{sup. lat.} - 1 \text{ ml trincea disperdente}) = (2,35 \times 4) / 9,425 = 1 \text{ l/s}$$

La portata di filtrazione totale di **1 ml di trincea disperdente** viene quindi stimata in:

$$Q \text{ tot (1 ml trincea disperd.)} = x + y = Q(\text{fondo}) + Q(\text{sup. lat.}) = 1 + 1 = 2 \text{ l/s}$$

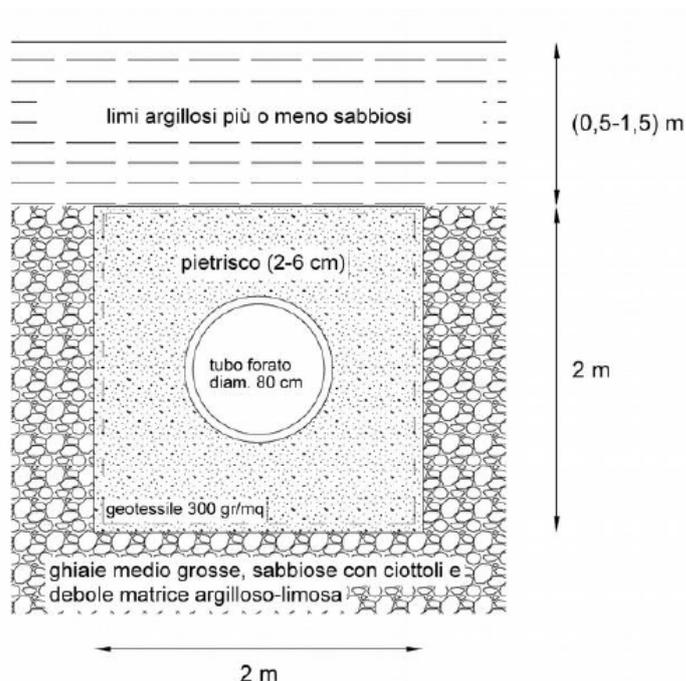


Figura 8 – Sezione trincea disperdente.

Il volume di invaso d'acqua della trincea disperdente viene calcolato considerando il vuoto creato dal tubo di diametro  $D = 80 \text{ cm}$  e i vuoti presenti all'interno del materiale drenante (pietrisco, di tipo lavato e senza componente "polverulenta"). La trincea presenta altezza  $H = 2 \text{ m}$  e larghezza  $B = 2 \text{ m}$ .

L'area totale della trincea (in sezione) è pari a:  $A_{\text{tot}} = H \times B = 2 \times 2 = 4 \text{ mq}$ .

L'area, in sezione, del tubo drenante interno alla trincea (diametro  $D = 80 \text{ cm}$ ) è:

$$A_{\text{tubo}} = (D/2)^2 \times \pi = (0,8/2)^2 \times \pi = 0,502 \text{ mq} \quad A_{\text{tubo est.}} = (D/2)^2 \times \pi = (0,90/2)^2 \times \pi = 0,636 \text{ mq}$$

L'area, in sezione, rimanente ed occupata dal materiale drenante (pietrisco, di tipo lavato e senza componente "polverulenta"), è pari a:  $A_{\text{esterna tubo}} = A_{\text{tot}} - A_{\text{tubo est.}} = (4 - 0,636) = 3,364 \text{ mq}$

Nella tabella riportata qui di seguito [Figura 9] sono riportati i valori tipici dell'indice dei vuoti ( $e$ ):

**Tabella 2.1**

tipo di terra	$n$ (%)	$e$	$w$ (%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{\text{sat}}$ (kN/m <sup>3</sup> )
ghiaia	20 ÷ 40	0,25 ÷ 0,67	/	14 ÷ 21	19 ÷ 24
sabbia	25 ÷ 50	0,33 ÷ 1,00	/	13 ÷ 18	18 ÷ 21
limo	30 ÷ 55	0,43 ÷ 1,22	/	13 ÷ 18	18 ÷ 21
argilla molle	50 ÷ 70	1,00 ÷ 2,33	40 ÷ 100	7 ÷ 13	14 ÷ 18
argilla consistente	30 ÷ 50	0,43 ÷ 1,00	20 ÷ 40	13 ÷ 18	18 ÷ 21

Figura 9 – Tabella valori tipici dell'indice dei vuoti ( $e$ ) (tratta da "Elementi di geotecnica" - Colombo e Colleselli – 1996 - seconda edizione Zanichelli).

Nelle "Linee guida per la redazione dello studio di compatibilità idraulica" del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta è indicato che *l'indice efficacie dei vuoti (o la porosità del riempimento) non potrà superare il valore pari al 25% del volume complessivo di trincee e/o vespai, salvo analisi di materiali specifici con successivo riscontro di prove in sito.*

Il volume occupato dal materiale drenante su 1 ml di trincea disperdente è pari a:

$$V_{(\text{esterno tubo})/\text{ml}} = A_{\text{esterna tubo}} \times 1 \text{ ml} = 3,364 \text{ mq} \times 1 \text{ ml} = 3,364 \text{ mc}$$

da cui si ricava il volume dei vuoti presenti esternamente al tubo della trincea disperdente:

$$V_{v(\text{esterno tubo})/\text{ml}} = V_{\text{esterno tubo}} \times 25\% = 3,364 \times 0,25 = 0,841 \text{ mc}$$

Il volume dei vuoti totali in 1 ml di trincea disperdente è:

$$\begin{aligned} V_{v/\text{ml}} &= V_{v(\text{interno tubo})/\text{ml}} + V_{v(\text{esterno tubo})/\text{ml}} = (A_{\text{tubo}} \times 1 \text{ ml}) + V_{v/\text{ml}(\text{esterno tubo})} \\ &= 0,502 + 0,841 = \mathbf{1,343 \text{ mc [per ml]}} \end{aligned}$$

#### IV.5 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (SECONDA PIOGGIA) PROVENIENTI DAL PIAZZALE

L'area impermeabilizzata scoperta (piazzale interessato dalla raccolta delle acque meteoriche) occupa una superficie di circa 560 mq (dato fornito dal Progettista).

Lo smaltimento delle acque meteoriche (seconda pioggia) provenienti dalla superficie sopraccitata avverrà mediante trincee disperdenti (**ml 9 con le caratteristiche riportate nel paragrafo IV.4**). Si precisa che le acque di prima pioggia verranno trattate e recapitate in fognatura pubblica.

#### VALUTAZIONI DEFLUSSI

Sulla base delle indicazioni del D.G.R.V. n.2948 del 6 ottobre 2009, il coefficiente di deflusso viene assunto pari a:

$$\psi = \text{coefficiente di deflusso} = 0,9 \text{ (superficie impermeabile)}$$

Il tempo di corrivazione  $t_c$  viene stimato in circa 3 min (0,05 ore). La portata di pioggia massima e media nella prima ora, durante l'evento critico con **TR = 200 anni**, viene stimata con il metodo cinematico:

PORTATA MASSIMA: tempo di pioggia = tempo di corrivazione

$$Q_{\text{max}} = 2,778 \psi h A/t_c \text{ in (l/s)}$$

$\psi$  = coefficiente di deflusso = 0,9

$$h = h(t_c) = 91,56 \times (0,05)^{0,432} = 25,1 \text{ mm}$$

A = 0,056 ha

$t_c$  = 0,05 (ore)

$$Q_{\text{max}} = 2,778 \times 0,9 \times 25,1 \times (0,056/0,05) \approx 70,3 \text{ l/s}$$

PORTATA ORARIA MEDIA NELLA PRIMA ORA: tempo di pioggia = 60 minuti

$$Q_{\text{med-1 ora}} = 2,778 \psi h A/t \text{ in (l/s)}$$

$\psi$  = coefficiente di deflusso = 0,9

$$h = h(tc) = 91,56 \times (1^{0,326}) = 91,56 \text{ mm}$$

$$A = 0,056 \text{ ha}$$

$$t = 1 \text{ (ore)}$$

$$Q_{\text{med-1 ora}} = 2,778 \times 0,9 \times 91,56 \times (0,056/1) \approx 12,8 \text{ l/s}$$

#### VOLUMI D'ACQUA CONTENUTI NEI MANUFATTI DI LAMINAZIONE

Il volume d'acqua contenuto nei manufatti di laminazione (trincea disperdente), relativi alla superficie interessata dalla raccolta delle acque meteoriche, viene così valutato:

<b>volume trattenuto da trincea disperdente (mc):</b>				<b>12,087</b>
	volume (mc) per ml	lunghezza (ml)	volume totale (mc)	
trincea disperdente	1,343	9	12,087	

Nelle "Linee guida per la redazione dello studio di compatibilità idraulica" del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta è indicato che nel computo dei volumi da destinare all'accumulo provvisorio delle acque meteoriche, non potranno essere considerate le eventuali "vasche di prima pioggia".

#### CALCOLO PORTATE DI PIOGGIA E VOLUMI DA INVASARE E CONCLUSIONI

Il volume di acqua da invasare, sul tempo di ritorno di anni 200 (come richiesto dalla D.G.R.V. n.2948 del 06.10.09), in base alla possibilità di dispersione, in 9 ml di trincea disperdente, di **18 l/s** (vedi **paragrafo IV.4**) è il seguente:

#### DIMENSIONAMENTO VOLUME DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

tempo di corrivazione  $t_c$  (ore) = 0,1  
 area in esame  $A$  (ha) = 0,056  
 coefficiente di deflusso medio  $\psi_{\text{medio}}$  = 0,9

STAZIONE DI VALDAGNO (VI)  
 parametri pluviometrici  $T_r = 200$  anni

scrosci (0,08-0,75 ore)	
a	91,56
n	0,432
orarie (1-24 ore)	
a	91,56
n	0,326

portata uscente  $Q_u$  (l/s) = 18

tempo precipitaz.	linea segnalatrice possibilità climatica		altezza precipitaz.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume invaso
$t_p$ (ore)	a (mm/ora <sup>n</sup> )	n	h (mm)	$j_m$ (mm/ora)	$Q_a$ (l/s)	$V_a$ (mc)	$V_u$ (mc)	$V_o$ (mc)
0,05	91,56	0,432	25,1	502,0	70,3	12,651	3,240	9,411
0,1	91,56	0,432	33,9	338,6	47,4	17,068	6,480	10,588
<b>0,15</b>	<b>91,56</b>	<b>0,432</b>	<b>40,3</b>	<b>269,0</b>	<b>37,7</b>	<b>20,335</b>	<b>9,720</b>	<b>10,615</b>
0,2	91,56	0,432	45,7	228,4	32,0	23,026	12,960	10,066
0,25	91,56	0,432	50,3	201,2	28,2	25,356	16,200	9,156
0,3	91,56	0,432	54,4	181,4	25,4	27,434	19,440	7,994

Sulla base dei calcoli effettuati, con piogge con **Tr = 200 anni** e con la possibilità di scarico delle acque meteoriche in 9 ml di trincea disperdente (vedi **paragrafo V.4**), posti all'interno della parte superficiale del sottosuolo costituito da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa*) [Figura 4], sono necessari **10,615 mc** di invaso. Il volume d'acqua totale contenuto nei manufatti di laminazione, come calcolato precedentemente, è il seguente: **12,087 mc**

Si ha che il volume totale d'acqua contenuto nei manufatti di laminazione è superiore al volume da invasare (massimo invaso necessario):

$$\text{volumi di laminazione } 12,087 \text{ mc} > 10,615 \text{ mc volume da invasare}$$

**la verifica globale è soddisfatta per un evento piovoso con TR = 200 anni.**

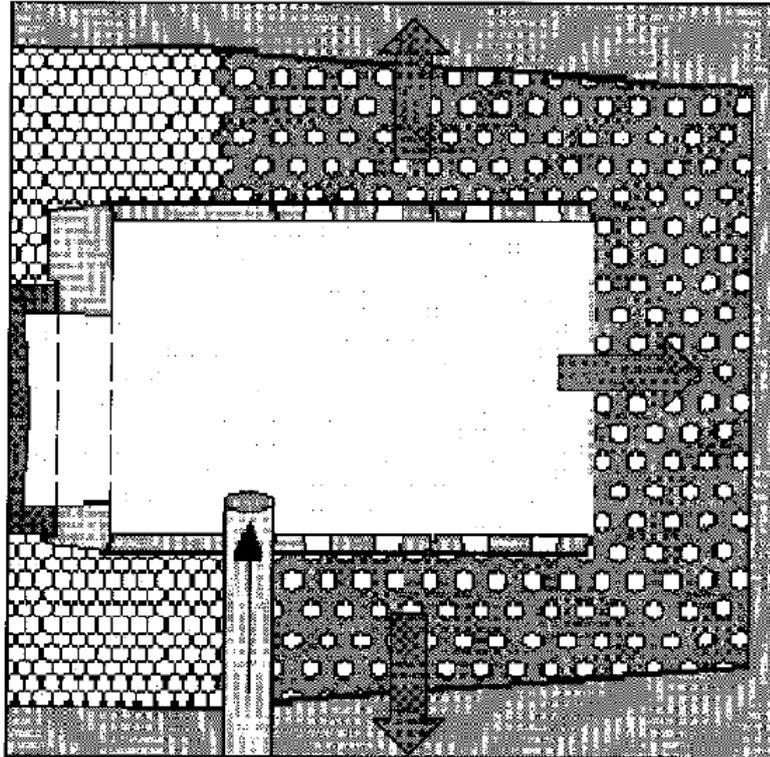
#### **IV.6 PRESCRIZIONI TECNICHE**

Durante la messa in opera dei sistemi di dispersione delle acque meteoriche (trincea disperdente) dovranno essere svolte su i terreni costituenti la parte superficiale del sottosuolo caratterizzato da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa*, ove dovranno essere collocati i sistemi di smaltimento sopracitati, delle idonee prove di verifica delle caratteristiche di permeabilità, assorbimento e drenaggio indicate nella presente relazione.

In merito alle acque di prima pioggia si devono seguire le prescrizioni e le indicazioni riportate nell'art.39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (Delibera del Consiglio Regionale n.107 del 5 novembre 2009, Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n.80 del 27 gennaio 2011, Allegato D alla Delibera della Giunta Regionale n.842 del 15 maggio 2012, Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n.1534 del 3 novembre 2015).

## Appendice A – Calcolo portata filtrazione – normativa tedesca

Normativa fornita da Ing. Zoppellaro Riccardo nell'ambito del corso di aggiornamento professionale "Strumenti di pianificazione e gestione del rischio idrogeologico" svolto a Vicenza nel 2003 (Agfol – Tecnamb, approvato dalla Giunta Regionale del Veneto con delibera n.2149 del 02.08.02)



<b>NORMATIVA TEDESCA ITWH</b>
<b>PORTATA DI FILTRAZIONE:</b>
FONDO:
$Q (f) = (\pi D^2/4) * (k/2)$
<b>SUPERFICIE LATERALE:</b>
$Q (s) = (\pi D H) * (k/4)$
D = diametro esterno anello perdente
k = coefficiente di permeabilità
H = altezza totale anelli perdenti

## **Allegato 3 – Domanda fognatura Viacqua**

# DOMANDA AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO PER ACQUE METEORICHE

La sottoscritta Cappellotto Sabrina

nato a Thiene (VI) il 06/09/1986

~~titolare~~ o legale rappresentante dell'Azienda Star Trucks s.r.l.

sita (sede legale) nel Comune di Thiene (VI) in via Francesco Ferrarin n. 67

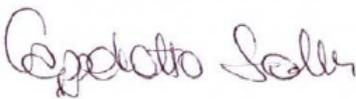
## CHIEDE

l'autorizzazione allo scarico per l'insediamento produttivo sopra menzionato nella pubblica  
fognatura di via Piovene nel comune di Chiuppano

Allega la scheda compilata in ogni sua parte e la relativa documentazione richiesta in  
allegato

## AUTOCERTIFICA

- di esser il titolare o il legale rappresentante dell'azienda;
- che i dati sono forniti sotto sua personale responsabilità e corrispondono a verità;
- di conoscere il contenuto integrale del Regolamento di fognatura e depurazione ed  
annessi limiti di accettabilità, e di accettarne il contenuto.

IL TITOLARE O LEGALE RAPPRESENTANTE

-----
(timbro e firma)

## 1.0 NOTE SULL'ALLACCIAMENTO

fognatura di via Piovene nel comune di Chiuppano

Altre note :

---

---

## 2.0 NOTIZIE INDICATIVE SULL'AZIENDA

2.1 Ragione sociale Star Trucks s.r.l.

2.2 Tipo di società S.R.L.

2.3 n° di iscrizione alla Camera di Commercio 04219400241

2.4 Domicilio legale via Francesco Ferrarin n.67, Thiene (VI)

2.5 Sede dello stabilimento Via Piovene n 72, Chiuppano (VI)

2.6 Telefono 393/8240027 mail star.trucks@outlook.com

2.7 PEC startruckssrl@pec.it

2.8 C.F. o P. IVA 04219400241

2.9 Titolare o legale rappresentante Cappellotto Sabrina

2.10 Inserimento catastale:

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio 1 Mappale 341

IL TITOLARE O LEGALE RAPPRESENTANTE

*Cappellotto Sabrina*

-----  
(timbro e firma)

### 3.0 CLASSIFICAZIONE DELL' AZIENDA

3.1 Industria       Commercio       Altro   
Agricoltura       Artigianato

3.2 Denominazione economica (codice ISTAT)

47.91.1

3.3 Tipo di produzione e prodotto finale

Autodemolizione veicoli

3.4 Numero di addetti 2

### 4.0 SERVIZI

Mensa      Servizi igienici n° 1  
 Cucina       Abitazione custode

### 5.0 DATI METRICI\*

5.1 Superficie totale (area insediamento)      mq 2700

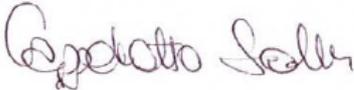
5.2 Superficie coperta      mq 1080

5.3 Sviluppo totale delle superfici  
coperte (anche su più piani)      mq 1080

5.4 Area pertinenziale di parcheggio  
superfici coperte      mq //

\* Vedere anche relazione allegata

IL TITOLARE O LEGALE RAPPRESENTANTE



-----  
(timbro e firma)

## 6.0 EVENTUALI IMPIANTI DI PRETRATTAMENTO

Descrizione di apparecchiature e manufatti atti a ricondurre le acque di scarico entro i limiti di accettabilità fissati dal Regolamento (allegare eventuali relazioni di progetto e di collaudo funzionale dell'impianto).

Le acque meteoriche di dilavamento vengono inviate ad un sistema di sedimentazione / disoleazione (vedi relazione allegata).

## 7.0 SCARICO IN FOGNATURA

### 7.1 VARIAZIONE DELLA PORTATA DELLO SCARICO

Portata istantanea massima	<u>1</u> l/s
Portata oraria massima	3 m <sup>3</sup> /h
Portata giornaliera massima	<u>6</u> m <sup>3</sup> /die

### 7.2 CARATTERISTICHE QUALITATIVE INDICATIVE DELLO SCARICO

pH	<u>5.5-9.5</u>
C.O.D.	<u>≤500</u> mg/l
Solidi sospesi totali	<u>≤200</u> mg/l
_____	_____mg/l

### 7.3 RICHIESTA DI EVENTUALI DEROGHE PER I SEGUENTI PARAMETRI

_____	_____ mg/l
_____	_____ mg/l
_____	_____ mg/l

IL TITOLARE O LEGALE RAPPRESENTANTE

*Capolotto Sella*

-----

(timbro e firma)

## DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE

1. Relazione tecnica in cui siano riportati :

- descrizione delle opere da eseguire;
- indicazione dei materiali previsti;
- descrizione apparecchiature previste, compresi eventuali sistemi di controllo collocati nell'impianto e nello scarico ( pH-metro, misuratore di portata, ecc. );
- indicazione sulle portate idrauliche delle canalizzazioni e sulle potenze installate del macchinario;
- dimensionamento idraulico e modalità di processo delle eventuali opere di pretrattamento;
- rendimenti di depurazione previsti e quantità di fango o di altri residui eventualmente prodotti con il pretrattamento;
- reattivi che si intendono utilizzare per la depurazione ed i relativi dosaggi;
- schede tecniche dei prodotti utilizzati nell'azienda e quantità annue di consumo;
- modalità di smaltimento dei fanghi provenienti dalle varie fasi di lavorazione e dall'impianto di pretrattamento
- ogni altra indicazione utile a definire le caratteristiche dell'opera.

2. Tavola grafica con estratto catastale 1:2000 d'insieme della zona.

3. Planimetria in scala 1:100 o 1:200, timbrata e firmata da un professionista, in cui siano riportati l'ubicazione dei condotti di scarico esistenti e previsti, le reti di fognatura interna (acque domestiche, acque meteoriche, acque industriali), le opere di allacciamento ed il pozzetto di ispezione, con quote, sezioni e particolari necessari a definire l'opera e la rete di collegamento delle acque meteoriche in recapiti diversi dalla pubblica fognatura.

Data \_\_10 ottobre 2019

IL TITOLARE O LEGALE RAPPRESENTANTE

*Capolotto Sella*

-----

(timbro e firma)

## **Allegato 4 - Trincea disperdente lato sud**



**REGIONE VENETO**  
**PROVINCIA DI VICENZA**

**COMUNE DI CHIUPPANO**

**Domanda Autorizzazione VIA**  
**SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA**  
**SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**  
**DEL PIAZZALE LATO SUD**

committente: **Star Trucks srl**

Geologo De Toni Michele

Documento sottoscritto in forma digitale

marzo 2020

## Indice

I. UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	3
II. CONTESTO GEOLOGICO E SITUAZIONE STRATIGRAFICA LOCALE.....	4
III. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA.....	6
IV. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....	7
IV.1 PREMESSA.....	7
IV.2 VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL SOTTOSUOLO.....	7
IV.3 PLUVIOMETRIA.....	9
IV.4 PORTATA D'ACQUA SMALTTA DALLA TRINCEA DISPERDENTE E VOLUME DELLA TRINCEA DISPERDENTE.....	10
IV.5 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DAL PIAZZALE LATO SUD.....	12
IV.6 PRESCRIZIONI TECNICHE.....	14
Appendice A – Formule calcolo portata filtrazione – normativa tedesca.....	15

## I. UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il sito d'intervento è ubicato nel Comune di Chiuppano (VI) in via Piovene [Figura 1].

La presente relazione prende in esame lo smaltimento delle acque meteoriche raccolte nel piazzale impermeabilizzato lato sud della ditta **Star Trucks srl**; dal punto di vista catastale l'area è così identificata:

*Comune di Chiuppano Foglio 1 mappale 341*

La superficie interessata dalla raccolta dell'acqua è pari a circa 723 mq (dato fornito dal Progettista).

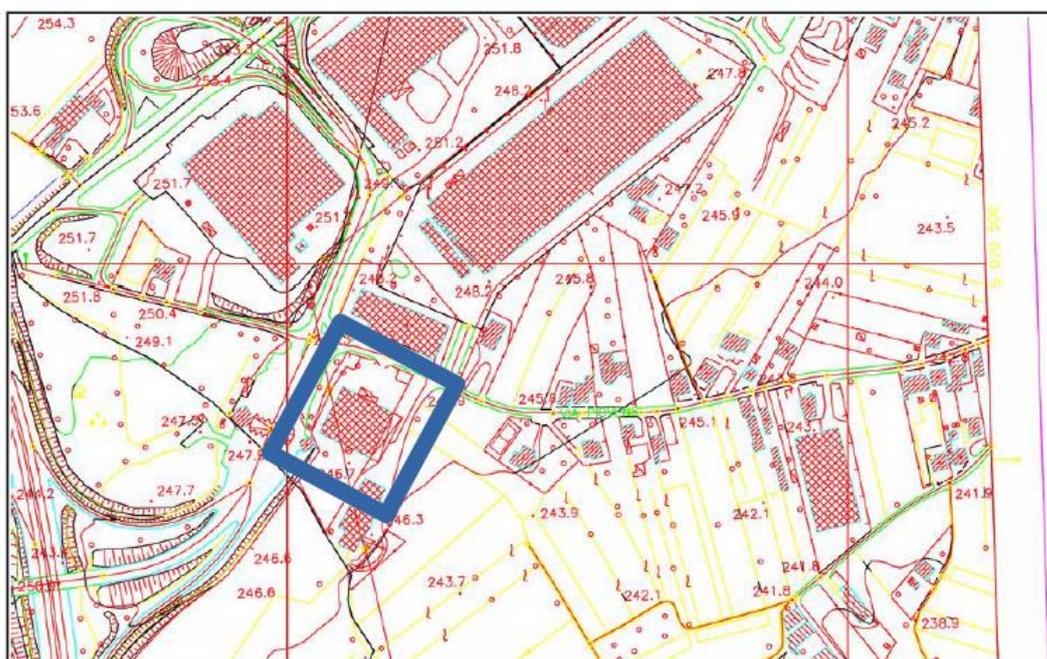


Figura 1 – Estratto C.T.R. [Elementi n.103023 Piovene Rocchette] con ubicazione intervento – non in scala.



Figura 2 – Foto aerea della zona dell'impianto ditta Star Trucks srl.

## II. CONTESTO GEOLOGICO E SITUAZIONE STRATIGRAFICA LOCALE

Il sito in cui verranno realizzate le opere di progetto è posto su un'area caratterizzata, secondo la Carta Geolitologica del P.A.T. del Comune di Chiuppano (VI), da [Figura 3]:

- "Materiali alluvionali granulari più o meno addensati e/o fluvioglaciali antichi terrazzati a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa."



Materiali alluvionali granulari più o meno addensati e/o fluvioglaciali antichi terrazzati a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa

Figura 3 – Estratto Piano Assetto del Territorio del Comune di Chiuppano (VI) [Carta Geolitologica – Elaborato C 05 01 01] con ubicazione intervento – non in scala.

Nella relazione geologica del P.A.T. del Comune di Chiuppano (VI), in merito ai materiali alluvionali granulari, è riportato quanto segue alle pagg. 18-19 al punto 4.4:

*Il territorio di Chiuppano rientra nel sistema idrogeologico dell'alta pianura veneta rappresentato da una serie di conoidi alluvionali ghiaiose sovrapposte ed intersecate fra loro, che si sono formate in corrispondenza dello sbocco in pianura dei principali corsi d'acqua (Adige, Bacchiglione, Astico, Brenta, Piave).*

*Si tratta di un vasto materasso ghiaioso e ghiaioso sabbioso che si sviluppa dai rilievi montuosi a nord, fino all'interdigitazione con i depositi più fini posti in corrispondenza della fascia delle risorgive. Per la sua posizione e geoclimatica, la sua estensione e l'elevata permeabilità costituisce un potente acquifero indifferenziato il cui spessore, nel caso del T. Astico, supera i 150 m. Caratterizzano tutto il fondovalle e affiorano molto distintamente lungo le scarpate di erosione fluviali. Si tratta di ghiaie medio grosse sabbiose*

con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa. Le varie fasi deposizionali spesso hanno determinano una stratificazione dei depositi con alternanza di livelli a diversa granulometria. Il grado di addensamento varia da sciolto a compatto, localmente le ghiaie presentano un modesto grado di cementazione. Le caratteristiche geotecniche possono essere considerate buone. Sono materiali caratterizzati da valori di permeabilità medi  $K = 1 - 10^{-4}$  cm/s.

In base al rilevamento geologico eseguito nei dintorni della zona, alle osservazioni effettuate nell'area, ai dati raccolti dalla bibliografia tecnica e ad indagini eseguite in aeree limitrofe, si può fornire il seguente modello geologico per il sottosuolo del sito:

**copertura limo-argillosa più o meno sabbiosa al di sopra dei depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi-limosi-ciottolosi.**

La successione stratigrafica locale, desunta da indagini svolte su aree limitrofe, è caratterizzata dalla seguente definizione lito-stratigrafica (profondità riferita al p.c. attuale del sito) [Figura 4]:

UNITA' LITO-STRATIGRAFICA	PROFONDITA' [m da p.c.]	CARATTERISTICHE LITOLOGICHE
1	0,00 – (0,50 ÷ 1,50)	Limi argillosi più o meno sabbiosi
2	(0,50 ÷ 1,50) – ....	Ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa

In pratica la successione stratigrafica locale, emersa da prove eseguite nei dintorni della zona in esame, è data generalmente da una coltre di copertura limo-argillosa a cui segue il complesso di ghiaie sabbiose-limose.



Figura 4 – Schema litologico dell'area in esame.

### III. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

L'area in esame è posta sulla destra idrografica del torrente Astico.

Il fondovalle del Comune di Chiuppano, dove è ubicata l'area d'intervento, rientra nella fascia dell'Alta Pianura Veneta: in questa parte della pianura il sottosuolo uniformemente ghiaioso consente l'esistenza di un'unica potente falda di tipo freatico [Figura 5].

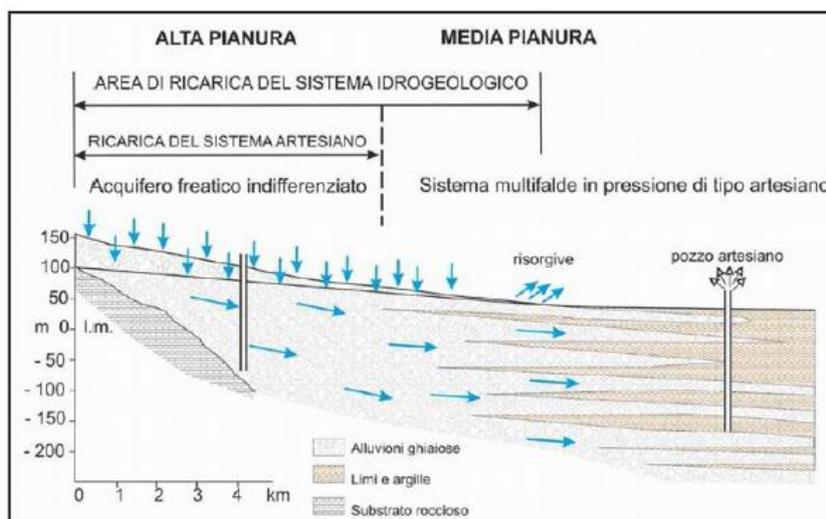


Figura 5 – Modello idrogeologico dell'alta e media pianura veneta.

La falda freatica da fonti bibliografiche risulta essere a profondità > 10 m dal p.c. [Figura 6].



Figura 6 – Estratto Piano Assetto del Territorio del Comune di Chiuppano (VI) [Carta Idrogeologica – Elaborato C 05 02 01] con ubicazione intervento – non in scala.

## IV. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

### IV.1 PREMESSA

Il presente studio idraulico ha lo scopo di valutare, con un dimensionamento di massima, un sistema di smaltimento delle acque meteoriche mediante:

- **INFILTRAZIONE** per mezzo di trincee disperdenti posizionate negli strati superficiali del sottosuolo, in conformità all'art.39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (Delibera del Consiglio Regionale n.107 del 5 novembre 2009, Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n.80 del 27 gennaio 2011, Allegato D alla Delibera della Giunta Regionale n.842 del 15 maggio 2012, Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n.1534 del 3 novembre 2015).

La dispersione delle acque meteoriche avverrà negli strati superficiali del sottosuolo e non vi sarà immissione diretta nella falda acquifera, posta ad una profondità tale da non essere intercettata dai manufatti di dispersione. I sistemi di drenaggio che verranno proposti (trincee disperdenti), se eseguiti seguendo le prescrizioni riportate nella presente relazione, non creeranno problematiche di dissesto idrogeologico.

### IV.2 VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL SOTTOSUOLO

Al fine di determinare la permeabilità dello strato superficiale del sottosuolo si sono prese in considerazione delle prove sperimentali in campo eseguite in prossimità dell'area in esame e su depositi simili.

Le prove eseguite sono consistite in n.2 prove in pozzetto superficiale a base quadrata a carico variabile secondo le "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" (AGI – giugno 1977 e ristampa 1997; punto 6.2 – Prove in pozzetto superficiale): si è quindi utilizzato il fondo di n.2 trincee esplorative, sistemato manualmente con piccola pala, per svolgere le due prove di permeabilità.

Il terreno di fondo delle trincee è stato preventivamente saturato: si è successivamente riempito d'acqua i pozzetti, posti sul fondo delle trincee, e misurata la velocità di abbassamento del livello d'acqua in funzione del tempo (prova a carico variabile) [la falda si trova ad una profondità tale da non aver influenzato le prove].

Il coefficiente di permeabilità è dato dalla seguente formula empirica:

$$k = [h_2 - h_1 / t_2 - t_1] \times \{ [1 + (2 h_m / b)] / [(27 h_m / b) + 3] \}$$

dove  $k$  = coefficiente di permeabilità [m/s]

$b$  = lato della base del pozzetto a base quadrata [m]

$(h_2 - h_1)$  = variazione del livello dell'acqua nell'intervallo  $(t_2 - t_1)$  [m]

$(t_2 - t_1)$  = intervallo di tempo [s]

$h_m$  = altezza media dell'acqua nel pozzetto ( $h_m > \frac{1}{4} b$ ) [m]

### PROVA N.1

Dati da inserire nella formula:

$$k = [h_2 - h_1 / t_2 - t_1] \times \{ [1 + (2 h_m / b)] / [(27 h_m / b) + 3] \}$$

$$b = 1,2 \text{ [m]}$$

$$(h_2 - h_1) = 0,10 \text{ [m]}$$

$$(t_2 - t_1) = 14 \text{ [s]}$$

$$h_m = 0,350 \text{ (} h_m > \frac{1}{4} b \text{) [m]}$$

$$k = [0,10/14] \times \{ [1 + (2 \times 0,35/1,2)] / [(27 \times 0,35/1,2) + 3] \} = \mathbf{1,04 \times 10^{-3} \text{ [m/s]}}$$



Foto 1 – Esecuzione prova di permeabilità sul fondo di una trincea esplorativa.

### PROVA N.2

Dati da inserire nella formula:

$$k = [h_2 - h_1 / t_2 - t_1] \times \{ [1 + (2 h_m / b)] / [(27 h_m / b) + 3] \}$$

$$b = 1,2 \text{ [m]}$$

$$(h_2 - h_1) = 0,10 \text{ [m]}$$

$$(t_2 - t_1) = 12 \text{ [s]}$$

$$h_m = 0,35 \text{ (} h_m > \frac{1}{4} b \text{) [m]}$$

$$k = [0,10/12] \times \{ [1 + (2 \times 0,35/1,2)] / [(27 \times 0,35/1,2) + 3] \} = \mathbf{1,21 \times 10^{-3} \text{ [m/s]}}$$



Foto 2 – Esecuzione prova di permeabilità sul fondo di una trincea esplorativa.

I coefficienti di permeabilità calcolati risultano tutti superiori a  $10^{-3}$  m/s. Utilizzando la classificazione dei terreni in base alla permeabilità [Figura 7], si ottiene per queste *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa* un grado di permeabilità alto:

**Tabella 3.2** Classificazione del terreno secondo il valore di  $k$

Grado di permeabilità	Valore di $k$ (m/s)
alto	superiore a $10^{-3}$
medio	$10^{-3} \div 10^{-5}$
basso	$10^{-5} \div 10^{-7}$
molto basso	$10^{-7} \div 10^{-9}$
impermeabile	minore di $10^{-9}$

Figura 7 – Tabella classificazione del terreno in base alla permeabilità (tratta da "Elementi di geotecnica" - Colombo e Colleselli – 1996 - seconda edizione Zanichelli).

Sulla base dei parametri desunti da prove "in situ" (in aree limitrofe su depositi simili) e ricavati da dati bibliografici si è quindi riscontrato che:

1. la parte superficiale del sottosuolo caratterizzato da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa*, poste al di sotto dei terreni di copertura limoso-argillosi di spessore circa (0,5÷1,5) m, presentano elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di  $10^{-3}$  m/s e frazione limosa inferiore al 5%);
2. la falda freatica è sufficientemente profonda (> 10 m rispetto al piano campagna attuale);
3. l'area si presenta pianeggiante.

Per i terreni posti al di sotto della copertura argillosa limosa-sabbiosa, compresi in un range di spessore tra (1÷2) m e (3÷4) m della parte superficiale del sottosuolo caratterizzato dal materasso alluvionale dato da *ghiaie sabbiose ciottolose in debole matrice limo-argillosa* (UNITA' LITO-STRATIGRAFICA 2), si stima quindi una permeabilità media pari a  $K = 1 \times 10^{-1} \text{ cm/s} = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s} = 0,06 \text{ m/min}$ .

### IV.3 PLUVIOMETRIA

Il presente studio idraulico, in relazione ai sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, fa riferimento alle curve segnalatrici di probabilità pluviometrica con i seguenti tempi di ritorno:

- **INFILTRAZIONE:** tempo di ritorno di **200 anni** (come richiesto dalla D.G.R.V. n.2948 del 06.10.09) in quanto le acque meteoriche verranno smaltite in sito negli strati superficiali del sottosuolo.

Si utilizzano le curve di possibilità pluviometrica riferite a zone più piovose (Valdagno) rispetto a quella in esame, e quindi più cautelative:

$$TR = 200 \text{ anni} \quad h = 91,56 t^{0,432} \quad (\text{h in mm e t in ore}) \quad t < 1 \text{ ora}$$

$$TR = 200 \text{ anni} \quad h = 91,56 t^{0,326} \quad (\text{h in mm e t in ore}) \quad t > 1 \text{ ora}$$

dove  $h$  è l'altezza di precipitazione in mm,  $t$  è la corrispondente durata in ore e  $a = 91,56$  (91,56 per  $t > 1$  ora) e  $n = 0,432$  (0,326 per  $t > 1$  ora) sono parametri corrispondenti alle caratteristiche pluviometriche locali.

#### IV.4 PORTATA D'ACQUA SMALTITA DALLA TRINCEA DISPERDENTE E VOLUME DELLA TRINCEA DISPERDENTE

La trincea disperdente (all'interno della parte superficiale del sottosuolo costituito da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limoso*) [Figura 4] è assimilabile ad un impianto a subirrigazione semplice [Figura 8]:

- trincea di altezza 2 m e larghezza 2 m;
- la condotta disperdente costituita da tubi in cls forati, di diametro da 80 cm, viene posta all'interno dello strato di pietrisco (2-6 cm). La pendenza della condotta non deve superare lo 0,5%: la trincea deve essere avvolta da apposito tessuto non tessuto geotessile, per evitare che il terreno intasi il corpo disperdente;
- il materiale drenante (pietrisco) dovrà essere di tipo lavato, senza componente "polverulenta", la quale, oltre ad occludere gli interstizi tra granulo e granulo, origina dei fenomeni di "cementazione"; tutto questo a scapito della funzionalità dell'impianto.

La portata di filtrazione per metro lineare della trincea disperdente viene stimata assimilandola ad un pozzo perdente. La portata di filtrazione di un pozzo perdente viene valutata utilizzando la *normativa tedesca ITWH* [vedi **Appendice A**].

Se si compara 1 ml di trincea, sopra descritta, con un pozzo perdente di diametro  $D = 2$  m ed altezza  $H = 2$  m, con una permeabilità media del terreno  $K = 1 \times 10^{-3}$  m/s = **0,06 m/min**, si ha:

$$Q \text{ (fondo)} = (\pi \times 2^2/4) \times (0,06/2) = 0,094 \text{ mc/min} = 1,57 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ (sup. later.)} = (\pi \times 2 \times 2) \times (0,06/4) = 0,188 \text{ mc/min} = 3,13 \text{ l/s}$$

Le portate sono calcolate rispetto alle superfici del pozzo perdente considerato e quindi su:

$$\text{area di fondo} = (D/2)^2 \times \pi = (2/2)^2 \times \pi = 3,14 \text{ mq}$$

$$\text{area laterale} = (D \times \pi) \times H = (2 \times \pi) \times 2 = 12,57 \text{ mq}$$

Le superfici di 1 ml di trincea, che presenta altezza  $H = 2$  m e larghezza  $B = 2$  m, sono invece:

$$\text{area di fondo} = \text{lunghezza} \times B = 1 \text{ ml} \times 2 \text{ m} = 2 \text{ mq}$$

$$\text{aree laterali} = (\text{lunghezza} \times H) \times 2 = (1 \text{ ml} \times 2) \times 2 = 4 \text{ mq}$$

Rapportando, con semplici equazioni, le portate calcolate per le aree del pozzo perdente con le aree di 1 ml di trincea disperdente, si hanno:

$$\text{[pozzo perdente]} \quad 1,57 \text{ l/s} : 3,14 \text{ mq} = x : 2 \text{ mq} \quad \text{[1 ml di trincea disperdente]}$$

$$x = Q \text{ (fondo - 1 ml trincea disperdente)} = (1,57 \times 2) / 3,14 = 1 \text{ l/s}$$

$$\text{[pozzo perdente]} \quad 2,35 \text{ l/s} : 9,425 \text{ mq} = y : 4 \text{ mq} \quad \text{[1 ml di trincea disperdente]}$$

$$y = Q \text{ (sup. lat. - 1 ml trincea disperdente)} = (2,35 \times 4) / 9,425 = 1 \text{ l/s}$$

La portata di filtrazione totale di **1 ml di trincea disperdente** viene quindi stimata in:

$$\mathbf{Q \text{ tot (1 ml trincea disperd.)} = x + y = Q \text{ (fondo)} + Q \text{ (sup. lat.)} = 1 + 1 = 2 \text{ l/s}}$$

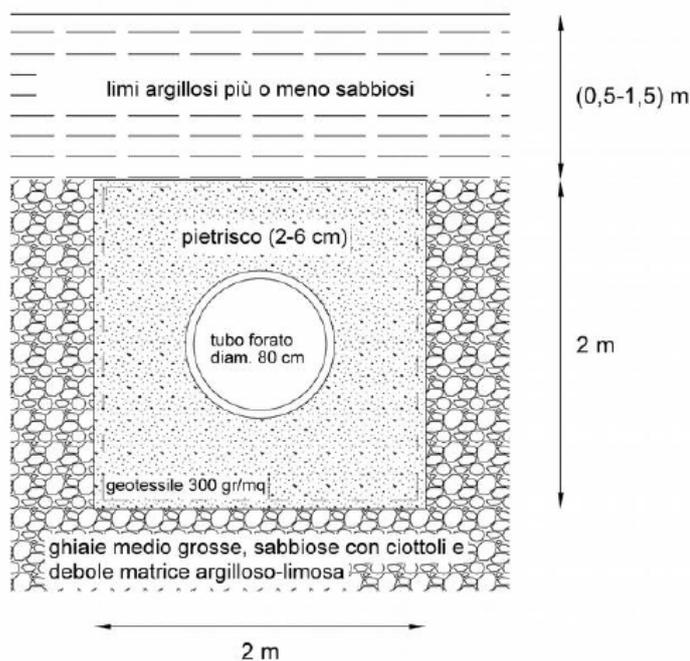


Figura 8 – Sezione trincea disperdente.

Il volume di invaso d'acqua della trincea disperdente viene calcolato considerando il vuoto creato dal tubo di diametro  $D = 80$  cm e i vuoti presenti all'interno del materiale drenante (pietrisco, di tipo lavato e senza componente "polverulenta"). La trincea presenta altezza  $H = 2$  m e larghezza  $B = 2$  m.

L'area totale della trincea (in sezione) è pari a:  $A_{tot} = H \times B = 2 \times 2 = 4$  mq.

L'area, in sezione, del tubo drenante interno alla trincea (diametro  $D = 80$  cm) è:

$$A_{tubo} = (D/2)^2 \times \pi = (0,8/2)^2 \times \pi = 0,502 \text{ mq} \quad A_{tubo\ est} = (D/2)^2 \times \pi = (0,90/2)^2 \times \pi = 0,636 \text{ mq}$$

L'area, in sezione, rimanente ed occupata dal materiale drenante (pietrisco, di tipo lavato e senza componente "polverulenta"), è pari a:  $A_{esterna\ tubo} = A_{tot} - A_{tubo\ est} = (4 - 0,636) = 3,364$  mq

Nella tabella riportata qui di seguito [Figura 9] sono riportati i valori tipici dell'indice dei vuoti ( $e$ ):

**Tabella 2.1**

tipo di terra	$n$ (%)	$e$	$w$ (%)	$\gamma_a$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )
ghiaia	20 ÷ 40	0,25 ÷ 0,67	/	14 ÷ 21	19 ÷ 24
sabbia	25 ÷ 50	0,33 ÷ 1,00	/	13 ÷ 18	18 ÷ 21
limo	30 ÷ 55	0,43 ÷ 1,22	/	13 ÷ 18	18 ÷ 21
argilla molle	50 ÷ 70	1,00 ÷ 2,33	40 ÷ 100	7 ÷ 13	14 ÷ 18
argilla consistente	30 ÷ 50	0,43 ÷ 1,00	20 ÷ 40	13 ÷ 18	18 ÷ 21

Figura 9 – Tabella valori tipici dell'indice dei vuoti ( $e$ ) (tratta da "Elementi di geotecnica" - Colombo e Colleselli – 1996 - seconda edizione Zanichelli).

Nelle "Linee guida per la redazione dello studio di compatibilità idraulica" del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta è indicato che *l'indice efficacie dei vuoti (o la porosità del riempimento) non potrà superare il valore pari al 25% del volume complessivo di trincee e/o vespai, salvo analisi di materiali specifici con successivo riscontro di prove in sito.*

Il volume occupato dal materiale drenante su 1 ml di trincea disperdente è pari a:

$$V_{(\text{esterno tubo})/\text{ml}} = A_{\text{esterna tubo}} \times 1 \text{ ml} = 3,364 \text{ mq} \times 1 \text{ ml} = 3,364 \text{ mc}$$

da cui si ricava il volume dei vuoti presenti esternamente al tubo della trincea disperdente:

$$V_{v(\text{esterno tubo})/\text{ml}} = V_{\text{esterno tubo}} \times 25\% = 3,364 \times 0,25 = 0,841 \text{ mc}$$

Il volume dei vuoti totali in 1 ml di trincea disperdente è:

$$\begin{aligned} V_{v/\text{ml}} &= V_{v(\text{interno tubo})/\text{ml}} + V_{v(\text{esterno tubo})/\text{ml}} = (A_{\text{tubo}} \times 1 \text{ ml}) + V_{v/\text{ml}}(\text{esterno tubo}) \\ &= 0,502 + 0,841 = \mathbf{1,343 \text{ mc [per ml]}} \end{aligned}$$

#### IV.5 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DAL PIAZZALE LATO SUD

L'area impermeabilizzata scoperta (piazzale lato sud interessato dalla raccolta delle acque meteoriche) occupa una superficie di circa 723 mq (dato fornito dal Progettista).

Lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalla superficie sopra citata avverrà mediante trincee disperdenti (**ml 11 con le caratteristiche riportate nel paragrafo IV.4**).

#### VALUTAZIONI DEFLUSSI

Sulla base delle indicazioni del D.G.R.V. n.2948 del 6 ottobre 2009, il coefficiente di deflusso viene assunto pari a:

$$\psi = \text{coefficiente di deflusso} = 0,9 \text{ (superficie impermeabile)}$$

Il tempo di corrivazione  $t_c$  viene stimato in circa 3 min (0,05 ore). La portata di pioggia massima e media nella prima ora, durante l'evento critico con **TR = 200 anni**, viene stimata con il metodo cinematico:

PORTATA MASSIMA: tempo di pioggia = tempo di corrivazione

$$Q_{\text{max}} = 2,778 \psi h A/t_c \text{ in (l/s)}$$

$\psi$  = coefficiente di deflusso = 0,9

$$h = h(t_c) = 91,56 \times (0,05)^{0,432} = 25,1 \text{ mm}$$

$A = 0,0723 \text{ ha}$      $t_c = 0,05 \text{ (ore)}$

$$Q_{\text{max}} = 2,778 \times 0,9 \times 25,1 \times (0,0723/0,05) \approx 90,7 \text{ l/s}$$

PORTATA ORARIA MEDIA NELLA PRIMA ORA: tempo di pioggia = 60 minuti

$$Q_{\text{med-1 ora}} = 2,778 \psi h A/t \text{ in (l/s)}$$

$\psi$  = coefficiente di deflusso = 0,9

$$h = h(t) = 91,56 \times (1)^{0,326} = 91,56 \text{ mm}$$

$A = 0,0723 \text{ ha}$      $t = 1 \text{ (ore)}$

$$Q_{\text{med-1 ora}} = 2,778 \times 0,9 \times 91,56 \times (0,0723/1) \approx 16,6 \text{ l/s}$$

**VOLUMI D'ACQUA CONTENUTI NEI MANUFATTI DI LAMINAZIONE**

Il volume d'acqua contenuto nei manufatti di laminazione (trincea disperdente), relativi alla superficie interressata dalla raccolta delle acque meteoriche, viene così valutato:

<b>volume trattenuto da trincea disperdente (mc):</b>				<b>14,773</b>
	volume (mc) per ml	lunghezza (ml)	volume totale (mc)	
trincea disperdente	1,343	11	14,773	

Nelle "Linee guida per la redazione dello studio di compatibilità idraulica" del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta è indicato che nel computo dei volumi da destinare all'accumulo provvisorio delle acque meteoriche, non potranno essere considerate le eventuali "vasche di prima pioggia".

**CALCOLO PORTATE DI PIOGGIA E VOLUMI DA INVASARE E CONCLUSIONI**

Il volume di acqua da invasare, sul tempo di ritorno di anni 200 (come richiesto dalla D.G.R.V. n.2948 del 06.10.09), in base alla possibilità di dispersione, in 11 ml di trincea disperdente, di **22 l/s** (vedi **paragrafo IV.4**) è il seguente:

**DIMENSIONAMENTO VOLUME DI INVASO**

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

tempo di corrivazione  $t_c$  (ore) = 0,05  
 area in esame  $A$  (ha) = 0,0723  
 coefficiente di deflusso medio  $\psi$  medio = 0,9

**STAZIONE DI VALDAGNO (VI)**

parametri pluviometrici  $Tr = 200$  anni

scrosci (0,08-0,75 ore)	
a	91,56
n	0,432
orarie (1-24 ore)	
a	91,56
n	0,326

portata uscente  $Qu$  (l/s) = 22

tempo precipitaz.	linea segnalatrice possibilità climatica		altezza precipitaz.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume invaso
tp (ore)	a (mm/ora <sup>n</sup> )	n	h (mm)	j <sub>m</sub> (mm/ora)	Qa (l/s)	Va (mc)	Vu (mc)	Vo (mc)
0,05	91,56	0,432	25,1	502,0	90,7	16,333	3,960	12,373
0,1	91,56	0,432	33,9	338,6	61,2	22,035	7,920	14,115
<b>0,15</b>	<b>91,56</b>	<b>0,432</b>	<b>40,3</b>	<b>269,0</b>	<b>48,6</b>	<b>26,254</b>	<b>11,880</b>	<b>14,374</b>
0,2	91,56	0,432	45,7	228,4	41,3	29,728	15,840	13,888
0,25	91,56	0,432	50,3	201,2	36,4	32,736	19,800	12,936

Sulla base dei calcoli effettuati, con piogge con **Tr = 200 anni** e con la possibilità di scarico delle acque meteoriche in 11 ml di trincea disperdente (vedi **paragrafo V.4**), posti all'interno della parte superficiale del sottosuolo costituito da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa* [Figura 4], sono necessari **14,374 mc** di invaso. Il volume d'acqua totale contenuto nei manufatti di laminazione, come calcolato precedentemente, è il seguente: **14,773 mc**

Si ha che il volume totale d'acqua contenuto nei manufatti di laminazione è superiore al volume da invasare (massimo invaso necessario):

***volumi di laminazione 14,773 mc > 14,374 mc volume da invasare***

**la verifica globale è soddisfatta per un evento piovoso con TR = 200 anni.**

#### **IV.6 PRESCRIZIONI TECNICHE**

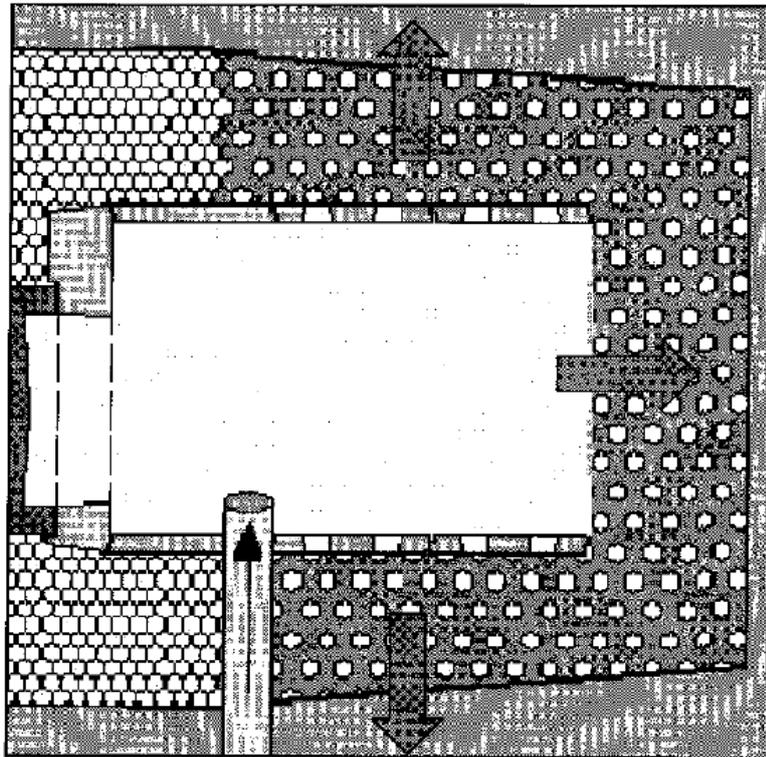
Durante la messa in opera dei sistemi di dispersione delle acque meteoriche (trincea disperdente) dovranno essere svolte su i terreni costituenti la parte superficiale del sottosuolo caratterizzato da *ghiaie medio grosse, sabbiose con ciottoli e debole matrice argilloso-limosa*, ove dovranno essere collocati i sistemi di smaltimento sopracitati, delle idonee prove di verifica delle caratteristiche di permeabilità, assorbimento e drenaggio indicate nella presente relazione.

L'art. 39 , comma 5, del Piano di Tutela delle Acque (Allegato A alla D.G.R.V. n.1534 del 3 novembre 2015), prevede quanto segue:

*5. Per tutte le superfici diverse da quelle previste ai commi 1 e 3 le acque meteoriche di dilavamento, le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, convogliate in condotte ad esse riservate, possono essere recapitate in corpo idrico superficiale o sul suolo, fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di nulla osta idraulico e fermo restando quanto stabilito ai commi 8 e 9. Nei casi previsti dal presente comma, laddove il recapito in corpo idrico superficiale o sul suolo non possa essere autorizzato dai competenti enti per la scarsa capacità dei recettori o non si renda convenientemente praticabile, il recapito potrà avvenire anche negli strati superficiali del sottosuolo, purché sia preceduto da un idoneo trattamento in continuo di sedimentazione.....*

### Appendice A – Formule calcolo portata filtrazione – normativa tedesca

Normativa fornita da Ing. Zoppellaro Riccardo nell'ambito del corso di aggiornamento professionale "Strumenti di pianificazione e gestione del rischio idrogeologico" svolto a Vicenza nel 2003 (Agfol – Tecnam, approvato dalla Giunta Regionale del Veneto con delibera n.2149 del 02.08.02)



**NORMATIVA TEDESCA ITWH**  
**PORTATA DI FILTRAZIONE:**  
**FONDO:**  
 $Q (f) = (\pi D^2/4) * (k/2)$   
**SUPERFICIE LATERALE:**  
 $Q (s) = (\pi D H) * (k/4)$   
D = diametro esterno anello perpendente  
k = coefficiente di permeabilità  
H = altezza totale anelli perpendenti