



# ARCHENGINEERING s.r.l.

Plaza della Repubblica, 31  
95131 Catania - Italy -

UFFICI: via G. Galilei, 18 - 95037 San Giovanni la Punta (CT) - Tel. 095/7254523 E-mail: archengen@orazlotorrls.com

## VARIANTE N. 2 ED AMPLIAMENTO Piano di Lottizzazione del terreno sito tra via S. Luca e via L. Capuana nel Comune di Trecastagni (P.E. n. 4322)

### Opere di Urbanizzazione

DITTA COMMITTENTE: Nicosia S.p.A.  
Via Luigi Capuana, s.n. - Trecastagni (CT)



L'amministratore Unico  
Nicosia Carmelo

# TAV. 101

PROGETTISTA: Dott. Ing. Orazio Torrisi  
via San Giuseppe, 31 Viagrande

Dott. Ing. Orazio Torrisi

- RELAZIONE TECNICA  
Impianto di smaltimento  
acque bianche

REVISIONE

A

Aprile 2015

B

Feb. 2016

C

D

E

F

G

H

FILE: D1504I01B

(\*) IL PRESENTE ELABORATO TECNICO E' DI NOSTRA ESCLUSIVA PROPRIETA'. ESSO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NEANCHE PARZIALMENTE, NE' PUO' ESSERE CEDUTO AD ALTRI SENZA NOSTRA ESPLICITA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

# Dimensionamento rete acque bianche

Le acque bianche afferenti al lotto in esame verranno convogliate, a mezzo di collettori principali alla pubblica fognatura. In particolare, dall'esame del lotto sono state individuate tre macro-aree scolante indicata come AREA "A"- "B"- "C".

Per quanto riguarda il dimensionamento di ciascun collettore, sono state individuate lungo il collettore stesso una o più sezioni di chiusura, da utilizzare ai fini del dimensionamento dello stesso.

Per il dimensionamento di ciascuna sezione del collettore è stata calcolata la portata al colmo della sezione stessa facendo riferimento alla curva di possibilità pluviometrica, con tempo di ritorno di 10 anni, che tiene conto delle precipitazioni di durata e forte intensità registrate nella stazione del territorio più vicine all'intervento, (dati: annali idrologici 1924-2002 - ex DRPC/servizio RIA) ed ha equazione:

Stazione : Viagrande - Bacino minore tra Simeto e Alcantara

$$I_{15} = a t^{n-1}$$

con  $a = 62,1$  ed  $n = 0,33$

$I_{15} = 157 \text{ mm/h}$

Il calcolo della portata al colmo  $Q_c$  è stato eseguito tramite il metodo diretto dei volumi d'invaso semplificato da De Marchi valido per bacini fino a 30 ha e per  $n$  compreso tra 0,4 e 0,6:

$$Q_c = u A$$

con  $u = \lambda \phi I_{15} / 0,36$  (l/s·ha) coefficiente udometrico

$\phi$  coefficiente di afflusso orario medio ponderato rispetto all'area

$I_{15}$  intensità di pioggia

$\lambda$  coefficiente di ritardo tabulato in funzione di  $A$ ,  $I_{15}$ ,  $\phi$ ,  $i$  (pendenza media della rete),

$W_0$  (volume dei piccoli invasi superficiali pari al volume d'acqua che rimane sul terreno per unità di superficie)

Per la valutazione del coefficiente  $\phi$  sono state esaminate le caratteristiche della superficie di ciascuna delle aree : considerate.

In particolare nell'ambito di ciascuna area scolante sono state distinte:

- le aree a verde ( $A_v$ ), composte da superfici totalmente permeabili alle quali è stato assegnato coefficiente di permeabilità  $\phi_i$  pari a 0
- le aree stralli inerpati e/o piazzali ( $A_p$ ), composte da superfici in autobloccante a giunto inerpati alle quali è stato assegnato coefficiente di permeabilità  $\phi_i$  pari a 0,20
- le aree stradali ( $A_s$ ), composte da superfici in asfalto alle quali è stato assegnato coefficiente di permeabilità  $\phi_i$  pari a 1,00
- le aree del tetto ( $A_t$ ) composte dalle superfici del tetto e dai marciapiedi a ridosso dell'edificio alle quali è stato assegnato coefficiente di permeabilità  $\phi_i$  pari a 1,00 o  $\phi_i$  pari a 0,75 (per i tetti inerpati)

Per ciascuna area scolante è stato quindi individuato il coefficiente di permeabilità dell'area sulla base della relazione seguente:

$$\phi = \sum \phi_i A_i / A$$

## Area "A"

All'interno dell'area "A", è stato individuato solo un collettore principale chiamato  $A_1A_4$ . Per essi sono stati eseguiti i cc dimensionamento come sopra descritti.

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle seguenti:

Calcolo dei coefficienti di permeabilità di ciascuna area scolante:

Collettore $A_1-A_4$		
	$A_i$ (mq)	$\phi_i$
<b>Area <math>A_1-A_2</math></b>	<b>360</b>	<b>1,00</b>
Area stradale (As)	360	1,00
<b>Area <math>A_1-A_3</math></b>	<b>820</b>	<b>1,00</b>
Area stradale (As)	820	1,00
<b>Area <math>A_1-A_4</math></b>	<b>1.110</b>	<b>1,00</b>
Area stradale (As)	1.110	1,00

Per il calcolo della portata al colmo  $Q_c$  nella sezione di chiusura di ciascun collettore, si è calcolata, a partire dalla c probabilità pluviometrica, l'intensità di pioggia  $I$  corrispondente ad una pioggia avente durata pari a 15 minuti:

$$I_{15} = 157 \text{ (mm/h)},$$

quindi, ipotizzando un volume dei piccoli invasi  $w$  pari a  $20 \text{ m}^3/\text{ha}$ , ed una pendenza  $i$  per ciascun tronco pari a  $0,005$  (C stato ricavato il valore di  $\lambda$  tabulato per bacini di superficie compresa tra 1 e 5 ha, ottenendo così il coefficiente  $u$  per ciascuna area.

Nota quindi la corrispondente portata al colmo è stato calcolato il diametro DN da assegnare alla sezione medi relazione:

$$Q_c = C A (R i)^{0,5}$$

$$\text{con } C = c \cdot R^{(1/6)}$$

e  $c = 90$  coefficiente di scabrezza di Strickler per tubazioni in cemento, adottando quali condizioni di vincolo una massima di riempimento pari a  $0,7$  ad una velocità in condotta compresa tra  $0,6$  e  $6 \text{ m/s}$ .

Piuttosto che un calcolo di dimensionamento, si è preferito svolgere un calcolo di verifica, ipotizzando il diametro tubazione e i corrispondenti valori del grado di riempimento  $h/D$  e della velocità  $V_c$  in condotta.

I risultati ottenuti sono di seguito riportati:

AREA "A"		L	i	A	$\phi$	$\lambda$	$I_{15}$	u	$Q_c$	DN	h/D
		(m)	(m/m)	(mq)			(mm/h)		(l/s)	(mm)	
<b>Collettore <math>A_1-A_4</math></b>	<b>Sez <math>A_2</math></b>	30,00	<b>0,005</b>	360	<b>1,00</b>	<b>0,8</b>	<b>157</b>	<b>349</b>	<b>13</b>	<b>300</b>	0,277
	<b>Sez <math>A_3</math></b>	60,00	<b>0,005</b>	820	<b>1,00</b>	<b>0,8</b>	<b>157</b>	<b>349</b>	<b>29</b>	<b>400</b>	0,277
	<b>Sez <math>A_4</math></b>	90,00	<b>0,005</b>	1.110	<b>1,00</b>	<b>0,8</b>	<b>157</b>	<b>349</b>	<b>39</b>	<b>400</b>	0,3273

Utilizziamo ora la sezione  $A_4$  per effettuare il dimensionamento dei pozzi. Per questo si è fatto riferimento alla normativa ITV adottando un coefficiente di trasmissività  $k_f = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ . Siamo in presenza di terreni rappresentati da partimenti basaltici fratturati e da orizzonti scoriacei basaltici con grande permeabilità. In fase esecutiva sarà necessario verificare con prove tale valore e "infiggere" i pozzi perdenti per tutta l'altezza proveniente dal calcolo all'interno del suddetto materiale.

L'altezza utile di ciascun pozzo è stata ricavata dalla relazione:

$$z = (A_u \times 10^{-7} \times u \cdot p \times d_o^2 / 4 \times k_f / 2) / [p \cdot d_i^2 / (4 \times D \times 60 \times f_z) + d_o \times p \times k_f / 4]$$

dove  $z$  è l'altezza utile del pozzo,  $A_u = F \cdot A$ ,  $d_o$  è il diametro esterno del pozzo,  $d_i$  il diametro interno del pozzo,  $k_f$  la trasmis del terreno,  $D$  la durata della pioggia in minuti (posta pari a 15 min),  $f_z$  un fattore di sicurezza.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

$A_u = \phi \cdot A$	u	$d_o$	$k_f$	$d_i$	D	$f_z$	z	n°	h
(mq)		(m)		(m)			(m)	Pozzi	(m)
<b>1.110</b>	<b>349</b>	2,60	<b>0,0020</b>	<b>2,50</b>	<b>15</b>	<b>1,15</b>	<b>3,79</b>	<b>2</b>	<b>2,00</b>

## SCARICHI DI ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

### Descrizione dell'impianto

L'impianto è costituito da un desoleatore che raccoglie tutte le acque provenienti dalla strada di piano e dalla successiva vasca di raccolta per le acque di prima pioggia. Le acque già depurate della strada e le acque provenienti dai tetti e p tramite un pozzetto d'ispezione confluiranno alla vasca di prima pioggia per poi essere convogliate nella rete esistente.

A maggior dettaglio si rimanda alla planimetria

### Disoleatore

Per il dimensionamento del desoleatore sono solo da considerarsi le acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, a precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante composta dalle strade in asfalto.

### Acque di prima pioggia

Sono identificate nei primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento, uniformemente distribuita su tutta la superficie scol Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore venga raggiunto dopo un periodo di tempo di 15 minuti di

### Acque di seconda pioggia

Sono identificate come le acque meteoriche di dilavamento, derivanti dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio e avviata allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia (dopo i primi 15 minuti). Tali acque non sono soggette ad alcuna autorizzazione allo scarico, né al rispetto di alci limite.

### Specifiche tecniche

Ai fini del corretto dimensionamento dei sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia e/o di dilavamento si fa riferimento ai seguenti valori/coefficienti:

$i = 0,02 \text{ l/s m}^2$  (i = intensità delle precipitazioni piovose per trattamenti in continuo)

$i = 0,0056 \text{ l/s m}^2$  [i = intensità delle precipitazioni piovose per trattamenti acque di prima pioggia (5 mm/ un tempo massimo di 15 min)]

Coefficiente di afflusso ( $C_a$ ) derivante dalla tipologia di superficie scolante

Tab. 1

Coefficiente di afflusso	Superficie
1,0000	Superfici totalmente impermeabili
0,0035	Misto cemento / ghiaia
0,0021	Ghiaia / stabilizzato

Coefficiente di ritardo ( $C_r$ ) derivante dalla tipologia di superficie scolante

Per il calcolo delle portate da sottoporre a trattamento delle acque meteoriche derivanti esclusivamente da superfici sc impermeabili ( $5.000 \text{ m}^2$ ) di stabilimenti/impianti di lavorazione di materiali lapidei e produzione di conglomerati bitumino vengano stoccati in cumuli: ghiaia, sabbie e prodotti derivanti da impianti di cava), bisognerà considerare oltre al coeffic di afflusso  $C_a$  anche il coefficiente di ritardo  $C_r$  (funzione della tipologia di area scolante e della relativa superficie)

Tab. 2

Area (ha) →	0,5 - 5		
$C_a$ →	0,3	0,5	1
$C_r$ →	0,47	0,54	0,59

Tempo di separazione (ts) in funzione delle specifiche densità dell'olio.

Tab. 3

Densità olio g/cm <sup>3</sup>	Tempo di separazione ts min
Fino a 0,85	16,6 (stazioni di servizio)
Tra 0,85 e 0,90	33,3 (impianti autolavaggio)
Tra 0,90 e 0,95	50,0 (autodemolitori e rottamai)

Tempo di separazione (ts) in funzione dei materiali solidi sedimentabili.

Tab. 4

Tipologia dei materiali sedimentabili	Tempo di ritenzione in minuti
Sabbie e materiale particellare pesante	30
Polvere e materiale particellare leggero	45

Quantità di fango prevista per il calcolo del volume minimo del sedimentatore.

Tab. 5

Tipologia della lavorazione		Coefficiente C <sub>f</sub>
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte	100
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

## Dimensionamento vasca Disoleatore

Sono da considerarsi "acque meteoriche di prima pioggia le acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio; ai fini delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti".

La corrispondente intensità di pioggia è dunque pari a 20 mm/h.

	Macroarea (max) m <sup>2</sup>		i mm/h	Portata l/s
Totale	m <sup>2</sup>	1.110	157	48
1 <sup>a</sup> Pioggia	m <sup>2</sup>	1.110	20	6,17

viene utilizzato in progetto un disoleatore prefabbricato tipo serie DD Veneta Prefabbricati S.a.S. di cui i allega scheda con evidenziato il modello utilizzato per soddisfare la nostra portata:

### DISOLEATORI-DISSABBIATORI SERIE DD

(con scolmatura inserita nel vano di dissabbiatura)



Codice articolo	Modello	Numero e Dimensioni vasche cm	Potenzialità di trattamento l/secondo	Superficie di piazzale mq	Peso kg
2998	DD-250-1	n.1 96 x 206 h 110	1,70	200	22
3020	DD-500-1	n.1 Ø int. 155 h 175	3,40	400	32
3021	DD-1000-1	n.1 Ø int. 155 h 225	6,80	800	39
3022	DD-1500-1	n.1 Ø int. 207 h 200	11,00	1300	58
3023	DD-2000-1	n.1 Ø int. 207 h 225	15,00	1800	63
3024	DD-3000-1	n.1 220 x 300 h 210	23,50	2800	100
3025	DD-5000-2	n.2 220 x 300 h 210	40,00	4800	193
3026	DD-8000-3	n.2 220 x 300 h 210 n.1 230 x 230 h 220	64,50	7700	291

I Disoleatori-Dissabbiatori serie DD e serie DD-S, rendono un'acqua trattata reflua con contenuto di oli minerali ed idrocarburi superiore a 5 mg/litro (limite Tabella 3 - scarico in acque superficiali - dell'Allegato 5 - Decreto Legislativo n. 152 del 03.04

## Dimensionamento vasca di Prima Piovra

Tattamento delle acque di prima pioggia con impianto di sedimentazione.



Vasca di Prima Piovra = Volume di prima pioggia + Volume di sedimentazione

Volume di prima pioggia:

$$V_{PP} = S \times 5 \text{ mm}$$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi):

$$V_{SED} = Q \times C_f$$

Portata :

$$Q = S \times i$$

Dati di ingresso:

**macroarea B (max)**

$$S \text{ (superficie del scolante)} = 1.110 \text{ m}^2.$$

**Coefficiente** quantità di fango elevata pari a 300.

**da norma:**

Dimension. volume 1<sup>a</sup> pioggia:

$$V_{PP} = S \times 5 \text{ mm} = \text{m}^2 \quad 1110 \quad \times \quad 0,005 \quad \text{m} = 5,6$$

Portata:

$$Q = S \times i = \text{m}^2 \quad 1110 \quad \times \quad 0,0056 \text{ l/s} = 6,216$$

Dimension. volume di sediment.:

$$V_{SED} [\text{m}^3] = Q \times C_f = \text{l/s} \quad 6,216 \quad \times \quad 300 / 1000 = 1,86$$

**Volume totale:**

$$V_{\text{tot}} = V_{PP} + V_{SED} = \text{m}^3 \quad 5,6 \quad + \quad 1,86 \quad \text{m}^3 = 7,41$$

**In Progetto:**

Dimension. volume 1<sup>a</sup> pioggia:

$$V_{PP} = \text{m} \quad 3,00 \quad \times \quad \text{m} \quad 1,50 \quad \times \quad \text{m} \quad 1,50 \quad = 6,75$$

Dimension. volume di sediment.:

$$V_{SED} = \text{m} \quad 3,00 \quad \times \quad \text{m} \quad 1,50 \quad \times \quad \text{m} \quad 0,50 \quad = 2,25$$

**Volume totale:**

$$V_{\text{tot}} = V_{PP} + V_{SED} = \text{m}^3 \quad 6,75 \quad + \quad 2,25 \quad \text{m}^3 = 9,00$$

a.

azioni di

scendo  
di breve  
laboraz.

Martino,

unità di

scolanti

relazione

alcoli di

surva di

,5%), è  
metrico

ante la

altezza

o della

<b>V<sub>c</sub></b> (m/s)
0,84
1,02
1,12

MH,  
:i  
: in situ

sività

a  
iazzali

id una

ante

a  
un

'm<sup>2</sup> per

operte  
si (ove  
ciente



alcolo

totale
g
34
75
30
50
70
110
160
195

uri non  
.2006).

$m^3$   
 $l/s$   
 $m^3$   
 $m^3$

$m^3$   
 $m^3$   
 $m^3$