

# PROVINCIA DI TARANTO

## COMUNE DI TARANTO

### OGGETTO:

Rinnovo autorizzazione Det. 71/06 e 116/08 relativi all'impianto autodemolizione e autorottamazione della Ditta Gallo Pietro ubicata in Taranto alla Via Rapillo San Francesco 146 (Talsano)

COMMITTENTE: GALLO PIETRO

  
Via Rapillo San Francesco 146 (Talsano)  
74029 Taranto

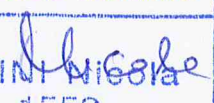
Tavola:

Titolo:

RELAZIONE TECNICA  
ACQUE METEORICHE

Il Tecnico:  
Ing. N. MANCINI

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
della Provincia di TARANTO

Dott. Ing.   
MANCINI Nicola  
N. 1558

Data:

15/07/2016

Scala:

## **10.0. MODALITA' DI GESTIONE ACQUE METEORICHE**

L'intera area oggetto del presente progetto è stata suddivisa in due bacini imbriferi indipendenti della superficie rispettivamente per l'area 1 di circa 4.000 m<sup>2</sup> e per l'area 2 di circa 9.967 m<sup>2</sup>. Ciascuna area è idraulicamente sconnessa verso l'esterno mediante parete di recinzione in muratura, atta ad impedire il deflusso delle acque meteoriche verso l'esterno della proprietà.

Le modalità di gestione delle acque meteoriche di dilavamento rivenienti dalle superfici di ciascun bacino prevedono la raccolta mediante canali grigliati delle acque meteoriche, posizionati nell'area in funzione delle pendenze naturali della stessa, la grigliatura, la dissabbiatura e la successiva separazione delle acque meteoriche di dilavamento di prima pioggia da quelle successive. Le acque di prima pioggia sono raccolte in vasca a tenuta e successivamente (al termine dell'evento meteorico) sono trattate con impianto SEPAROIL – EDILPREF e immesse in un canale adiacente la proprietà. Le acque successive a quelle di prima pioggia, previa disoleazione con pacchi lamellari sono anch'esse immesse nel canale sopraccennato.

Gli eventuali rifiuti prodotti dall'impianto di trattamento delle acque meteoriche sono raccolti e smaltiti tramite ditte autorizzate.

### **10.1. CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA E DEI VOLUMI**

Per il calcolo della portata massima e dei volumi si è fatto riferimento al metodo razionale secondo cui la portata massima in m<sup>3</sup>/s è data dalla nota relazione:

$$Q_{\max} = \frac{\varphi \cdot I \cdot S}{360}$$

dove:

- ✓  $\varphi$  è un coefficiente di riduzione funzione della impermeabilità, ritardo, ritenuta e distribuzione della pioggia;
- ✓  $I$  è l'intensità media oraria espressa in mm/h;
- ✓  $S$  è la superficie in ha dell'area interessata.

Nel caso specifico si ha:

- ✓  $I = 30,63$  mm/h (determinata con la curva di possibilità climatica descritta nell'allegato 1)
- ✓  $S_{\text{AREA 1}} = 0,40$  ha (superficie area 1)
- ✓  $S_{\text{AREA 2}} = 0,99$  ha (superficie area 2)
- ✓ coefficiente di riduzione  $\varphi = 0,738$

Il coefficiente di riduzione  $\varphi$  è dato dalla risultante di quattro fattori (cfr. V. Nanni – “La moderna tecnica della fognatura”): impermeabilità, ritardo, ritenuta e distribuzione della pioggia. Il fattore di impermeabilità è variabile tra 0,9 e 0,8 nella nota scala di Frühling (v. Manuale Colombo) per pavimentazioni in asfalto e per piogge di durata un'ora e tra 0,8 e 0,7 per pavimentazioni in cemento e per piogge di durata un'ora (la pavimentazione dell'area in oggetto è in parte in asfalto e in parte in cemento). Il fattore di ritardo è un necessario correttivo del fattore di impermeabilità,



che, usato da solo, darebbe eccessivi valori della portata. Tale fattore è determinato con la formula di Bürkli in base alla quale tale fattore, funzione della superficie e della pendenza dell'area e del canale, varia per superfici minori a 5 ha tra 0,37 e 0,82. Il fattore di ritenuta deriva dall'acqua che resta aderente al suolo. Esso è massimo al principio della pioggia ed è pari all'unità quando tutte le superfici sono bagnate. Il fattore di distribuzione delle piogge dipende dal fatto che l'intensità della stessa non è uguale in tutte le zone.

Nella determinazione del coefficiente di riduzione, specialmente in area limitata, come nel caso in esame, la maggiore importanza va attribuita al fattore di impermeabilità e al fattore di ritardo (cfr. pag. 102 V. Nanni – “La moderna tecnica della fognatura”).

Il coefficiente di riduzione è dato dal prodotto del fattore di impermeabilità e del fattore di ritardo. Ponendosi nelle peggiori delle situazioni, ovvero assumendo 0,9 per il coefficiente di impermeabilità e 0,82 per il coefficiente di ritardo, ne consegue che il coefficiente di riduzione risulta essere pari a 0,738.

Si rappresentano in forma tabella i risultati relativi ai due bacini:

BACINO	$Q_{\max}$ [m <sup>3</sup> /s]	$V_{\max}$ [m <sup>3</sup> ]	$V_{\text{PRIMA PIOGGIA}}$ [m <sup>3</sup> ]
Area 1	0,024	21,6	20
Area 2	0,059	53,1	50

Le acque di prima pioggia accumulate, prima dello scarico sono trattate con impianto dedicato denominato SEPAROIL NG5 per l'Area 1 e con impianto dedicato denominato SEPAROIL NG10 per l'Area 2.

## 10.2. DESCRIZIONE IMPIANTO SEPAROIL

E' una vasca monoblocco prefabbricata in c.a. a cinque camere in cui avviene la separazione, la sedimentazione e il prelievo del liquido separato. Il tutto avviene con un processo che sfrutta leggi fisiche di gravità con l'ausilio di barriere, dislivelli e serpentine che ne facilitano l'efficienza senza l'impiego di additivi e reagenti chimici. Le acque da trattare entrano nella camera di sedimentazione in cui precipitano gli ultimi fanghi residui; un'apposita barriera fa rallentare la velocità del flusso e costringe le acque a sottopassare e dividersi dalla parti oleose che salendo verso l'alto vanno a galleggiare nella camera dedicata in cui restano intrappolate senza possibilità alcuna di passare nelle camere successive. Le camere successive sono dimensionate per rallentare ancora la velocità di deflusso e favorire un'ulteriore separazione dalle residue quantità di liquidi leggeri che, costretti a movimenti ascensionali attraverso serpentine e barriere coalescenti, finiscono per aggregarsi e galleggiare in modo da liberare le acque di fondo da qualsiasi presenza di olio. Lo scarico avviene prelevando l'acqua dal fondo.

## 10.3. DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DISOLEATORI ACQUE METEORICHE SUCCESSIVE ALLA PRIMA PIOGGIA.

La disoleazione delle acque meteoriche è ottenuta riducendo la velocità dell'influente e predisponendo una zona di calma nella quale le sostanze presenti, caratterizzate da un peso specifico minore di quello dell'acqua, risalgono per galleggiamento. Il funzionamento dei disoleatori può essere ricondotto ai principi della sedimentazione sotto l'azione della gravità: questi si comportano infatti come vasche di sedimentazione nelle quali le particelle oleose anziché sedimentare sul fondo, flottano in superficie. La presenza del pacco lamellare (separatore a coalescenza) garantisce un aumento della superficie effettiva di flottazione favorendo l'aggregazione delle particelle più leggere facilitandone la risalita. La formula utilizzata per la



verifica delle dimensioni minime del disoleatore è la seguente (UNI EN 858 relativa al dimensionamento di "Impianti di separazione per liquidi leggeri"):

$$NS = f_d \times (Q_r + f_x \times Q_s)$$

dove NS è la taglia nominale del separatore,  $Q_r$  è la massima portata di pioggia, in l/s,  $Q_s$  è la massima portata di refluo, in l/s,  $f_d$  è il fattore di densità per il tipo di olio,  $f_x$  è il fattore di impedimento. La taglia nominale NS è un numero, espresso in unità, approssimativamente equivalente alla portata massima effluente in l/s del separatore sottoposto al test di cui al paragrafo 8.3.3. della norma UNI EN 858.

Dovendo, per il **bacino di 4.000 m<sup>2</sup>**, trattare solo acqua di pioggia nell'equazione sarà nullo il parametro  $f_x Q_s$ , per cui nel caso in esame  $NS = 25$ . Il fattore di densità, in relazione al tipo di separatore, nel caso in esame collocato a valle di un trattamento di grigliatura e dissabbiatura, e della densità degli idrocarburi (0.85 g/cm<sup>3</sup>) si pone uguale ad 1.

Per il volume minimo totale la norma UNI EN 858 prevede:  $W_{min} = 0,5 NS = 12,5 \text{ m}^3$

mentre per la superficie minima orizzontale:  $A_{min} = 0,2 NS = 5 \text{ m}^2$

Nel caso in esame, l'area di base (interna) è pari a 1,59 m<sup>2</sup>, e in corrispondenza del massimo riempimento della vasca si ha un volume di circa 2 m<sup>3</sup>. Poiché questi valori sono inferiori a quelli di progetto, nelle vasche vengono inseriti pacchi lamellari (dimensioni 125 x 60 x 60 cm), e filtri a coalescenza PPI 10 di superficie minima di 1 m<sup>2</sup>.

Dovendo, per il **bacino di 9.967 m<sup>2</sup>**, trattare solo acqua di pioggia nell'equazione sarà nullo il parametro  $f_x Q_s$ , per cui nel caso in esame  $NS = 60$ . Il fattore di densità, in relazione al tipo di separatore, nel caso in esame collocato a valle di un trattamento di grigliatura e dissabbiatura, e della densità degli idrocarburi (0.85 g/cm<sup>3</sup>) si pone uguale ad 1.

Per il volume minimo totale la norma UNI EN 858 prevede:  $W_{min} = 0,5 NS = 30 \text{ m}^3$

mentre per la superficie minima orizzontale:  $A_{min} = 0,2 NS = 12 \text{ m}^2$

Nel caso in esame, l'area di base (interna) è pari a 4 m<sup>2</sup>, e in corrispondenza del massimo riempimento della vasca si ha un volume di circa 6 m<sup>3</sup>. Poiché questi valori sono inferiori a quelli di progetto, nelle vasche vengono inseriti pacchi lamellari (dimensioni 200 x 60 x 60 cm), e filtri a coalescenza PPI 10 di superficie minima di 2 m<sup>2</sup> o superiore.

Per quanto riguarda le velocità delle particelle di olio, la velocità di risalita della particella di olio  $V_t$ , la quale è valutata mediante la legge di Stokes, dalla quale, ponendo come diametro delle goccioline il valore  $D = 60 \text{ }\mu\text{m} = 0,006 \text{ cm}$  e come densità dell'olio il valore conservativo  $\sigma_o = 900 \text{ kg/m}^3$ , si ha  $V_t = 0,02 \text{ cm/s}$ .

Per la distribuzione dei diametri delle goccioline di olio si prende a riferimento le dimensioni medie delle goccioline oleose nell'acqua di pioggia che ruscella nei depositi di prodotti petroliferi, in cui circa l'80% delle goccioline sono più grandi, in volume, di 90  $\mu\text{m}$  e circa il 30% hanno un diametro maggiore di 150  $\mu\text{m}$ . Secondo l'API (American Petroleum Institute).

#### **ALLEGATO 1 - CALCOLO CURVA DI POSSIBILITA' CLIMATICA**

Il procedimento di calcolo utilizzato per determinare la curva di possibilità climatica relativa al bacino idrologico in oggetto, ricadente nel territorio del Comune di Talsano in Provincia di Taranto, considera le osservazioni di pioggia disponibili dal 1965 al 1994, massime annue di durata 1/4h, 1h, 3h, 6h, 12h e 24h, registrate dalla vicina stazione idrografica di Talsano. Le piogge di durata 1/4h si riferiscono a piogge di diversa durata: esse sono state rese omogenee col criterio di ridurle proporzionalmente ai tempi quando i rilievi si riferivano a durate superiori alla massima e invece di prenderle “sic et simpliciter” quando trattatasi di piogge di durata inferiore o, naturalmente, uguali. Si è così pervenuti a sei serie di campioni, di seguito indicate, che per il loro numero e tenuto conto che vi una periodicità trentennale degli andamenti pluviometri, consentono di far statistica:



Anno	1h	3h	6h	12h	24h	< 1h	
						durata	mm
1965	15,8	20,6	30,8	51,2	57,8	0,10	15,0
1966	58,6	62,2	75,4	81,2	82,0	0,45	55,4
1967	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,15	17,8
1968	47,4	53,2	53,4	53,4	53,6	0,30	34,0
1969	19,8	33,6	53,0	67,8	67,8	n.d.	n.d.
1970	31,0	31,8	37,0	60,0	61,8	0,30	22,8
1971	37,0	60,0	71,4	88,4	92,6	2,20	57,8
1972	25,8	45,8	70,6	96,0	100,4	n.d.	n.d.
1973	28,4	40,0	41,8	41,8	41,8	0,35	27,8
1974	24,6	33,4	41,8	65,4	68,6	0,40	24,4
1975	21,0	29,2	32,4	41,4	43,4	0,20	12,0
1976	43,2	63,2	63,2	91,4	95,0	0,30	21,6
1977	22,8	31,8	32,0	34,2	52,0	0,25	25,0
1978	31,4	48,4	55,2	62,8	62,8	0,20	30,0
1979	12,4	15,4	20,8	35,0	60,2	0,20	10,4
1980	20,0	35,0	54,0	62,0	70,4	0,10	9,2
1981	19,0	21,6	23,6	35,2	37,6	0,15	13,2
1982	16,8	28,0	35,0	49,8	68,0	0,20	15,2
1983	29,4	37,0	41,6	41,6	44,8	0,30	29,4
1984	33,0	54,6	56,6	57,6	71,2	0,30	21,0
1985	27,8	50,6	88,6	90,6	92,6	0,05	14,0
1986	60,8	70,0	70,6	70,6	70,6	0,30	46,0
1987	14,4	18,0	22,4	29,6	34,2	0,20	11,6
1988	22,8	24,2	24,2	24,4	28,8	0,20	18,6
1989	37,4	40,4	41,6	49,6	49,6	0,05	15,8
1990	15,4	25,2	38,6	54,2	71,4	0,05	5,2
1991	29,0	31,4	31,4	32,2	32,2	0,05	8,0
1992	37,0	40,8	45,2	45,2	45,4	0,30	32,6
1993	33,4	33,6	33,6	40,0	53,2	0,05	8,6
1994	26,8	27,0	27,6	28,0	31,8	0,05	9,6
1995	23,8	25,4	25,4	39,2	47,6	n.d.	n.d.
1996	25,2	34,8	54,4	84,8	101,0	n.d.	n.d.

n.d. = dato non disponibile.

Si è assunto come distribuzione di probabilità più idonea per la rappresentazione dei dati di pioggia delle sei serie storiche, quella di Gumbel, secondo cui:

$$P(z) = e^{-e^{-z}}$$

da cui:

$$z = -\ln[-\ln P(z)]$$

con:

$$z = \alpha(h - \beta)$$

$$h = \beta + \frac{z}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{1,283}{\sigma}$$

$$\beta = \mu - 0,450 \cdot \sigma$$

essendo  $\mu$  e  $\sigma$  rispettivamente media e scarto quadratico medio di ciascuna serie storica.

Di seguito si riportano le serie storiche, in ordine crescente ed i parametri sopra indicati:

Quantità [mm]					
1/4h	1h	3h	6h	12h	24h
5,20	12,4	15,4	20,8	24,4	28,8
7,80	14,4	18,0	22,4	28,0	31,8
8,00	15,4	20,6	23,6	29,6	32,2
8,60	15,8	21,6	24,2	32,2	34,2
8,70	16,8	24,2	25,4	34,2	37,6
9,00	19,0	25,2	27,6	35,0	41,8
9,15	19,8	25,4	30,8	35,2	43,4
9,20	20,0	27,0	31,4	39,2	44,8
9,60	21,0	28,0	32,0	40,0	45,4
10,50	22,8	29,2	32,4	41,4	47,6
10,80	22,8	31,4	33,6	41,6	49,6
11,40	23,8	31,8	35,0	41,8	52,0
11,40	24,6	31,8	37,0	45,2	53,2
11,91	25,2	33,4	38,6	49,6	53,6
13,20	25,8	33,6	41,6	49,8	57,8
13,95	26,8	33,6	41,6	51,2	60,2
14,00	27,8	34,8	41,8	53,4	61,8
14,70	28,4	35,0	41,8	54,2	62,8
15,00	29,0	37,0	45,2	57,6	67,8
15,00	29,4	40,0	53,0	60,0	68,0
15,80	31,0	40,4	53,4	62,0	68,6
16,30	31,4	40,8	54,0	62,8	70,4
17,00	33,0	45,8	54,4	65,4	70,6
17,80	33,4	48,4	55,2	67,8	71,2
18,47	37,0	50,6	56,6	70,6	71,4
22,50	37,0	53,2	63,2	81,2	82,0
23,00	37,4	54,6	70,6	84,8	92,6
	43,2	60,0	70,6	88,4	92,6
	47,4	62,2	71,4	90,6	95,0
	58,6	63,2	75,4	91,4	100,4
	60,8	70,0	88,6	96,0	101,0

Durata	1/4h	1h	3h	6h	12h	24h
$\mu$	12,9	28,7	37,6	44,9	55,0	61,0
$\sigma$	4,5	11,8	14,2	17,8	20,7	20,8
$\alpha$	0,2882	0,1091	0,0902	0,0722	0,0620	0,0617
$\beta$	10,8846	23,4554	31,2180	36,9454	45,6707	51,6132



Dalla relazione:

$$P(h) = \frac{(T_R - 1)}{T_R}$$

fissando il tempo di ritorno pari a  $T_R = 5$  anni, possiamo conoscere la probabilità  $P(h)$ , che risulta essere pari a:

$$P(h) = (5-1)/5 = 0,8$$

da cui:  $z = 1,499$ .

Le conseguenti altezze ridotte di pioggia assumono i seguenti valori:

Durata	1/4h	1h	3h	6h	12h	24h
Altezza [mm]	16,1	37,2	47,8	57,7	69,9	75,9

La curva che involuppa i suddetti punti è la curva di possibilità climatica con tempo di ritorno prefissato e ha per equazione:

$$h = a \cdot T^n$$

Il coefficiente  $a$  e l'esponente  $n$  vengono ricavati con il metodo dei minimi quadrati e danno come risultato:

$$h = 30,63 \cdot T^{0,33}$$

