



AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO

PORTO DI GIOIA TAURO

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA BANCHINA DI PONENTE LATO NORD

PROGETTO DEFINITIVO

DESCRIZIONE	CODICE ELABORATO
	R05
RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA	SCALA

Rev.	Data	Causale
0	Luglio 2017	EMISSIONE

<p>CAPOGRUPPO-MANDATARIA</p>  <p>SEACON s.r.l.</p> <p>Ing. Lucio Abbadessa</p> <p>SEACON s.r.l. l'Amministratore Unico Dott. Ing. Lucio Abbadessa</p> <p><i>Lucio Abbadessa</i></p> <p>COLLABORATORI: Ing. Corrado Montefoschi Geom. Lorenzo Di Biase Ing. Fabio S. Mainero Rocca</p>	<p>R.T.P. MANDANTE</p>  <p>ACALE SRL Ingegneria + architettura</p>  <p>ACALE SRL L'AMMINISTRATORE DELEGATO E DIRETTORE TECNICO Ing. Livio Gambacorta Via Tommasi, 28 - 60124 Ancona P.IVA 02399260427</p> <p>COLLABORATORI: Ing. Elisabetta Bersanetti Ing. Claudia Castaldo Ing. Alessia Solferini</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INTERPROGETTI</p> <p><i>Interprogetti S.r.l.</i> Amministratore Delegato Dott. Ing. Marco Pittari</p> <p>COLLABORATORI: Ing. Plinio Monti</p>
<p>Progettista Responsabile dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche : Ing. Massimo Vitellozzi</p>		
<p>STUDI E RELAZIONE GEOLOGICA :</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>GEOSERVIZI</p> <p><i>Geoservizi</i> Dott. Pierfederico De Parr Amministratore unico</p>	
<p>Consulenza Geotecnica:</p>	 <p>GES S.r.l.</p>	<p>Ing. Paolo Ruggeri</p>



PORTO DI GIOIA TAURO
Lavori di completamento della
Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO

PORTO DI GIOIA TAURO

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA BANCHINA DI PONENTE LATO NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	3
3	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE	4
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
5	ANALISI IDROLOGICA	8
6	PROCEDIMENTO PER IL CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO	13
7	DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE	15
8	SERBATOI DI PRIMA PIOGGIA	16
9	DISOLEATORE	16
10	ALLEGATI VERIFICHE IDRAULICHE	18



1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo studio idrologico ed idraulico di dimensionamento e verifica del sistema di smaltimento delle acque meteoriche nell'ambito del progetto definitivo dei "Lavori di completamento della banchina di ponente lato nord".

Il progetto prevede il prolungamento in direzione nord del tratto "G" della banchina di ponente con un nuovo tratto della lunghezza di 385,50 metri che completerà il contorno dei banchinamenti del bacino portuale (v. Fig. 1).

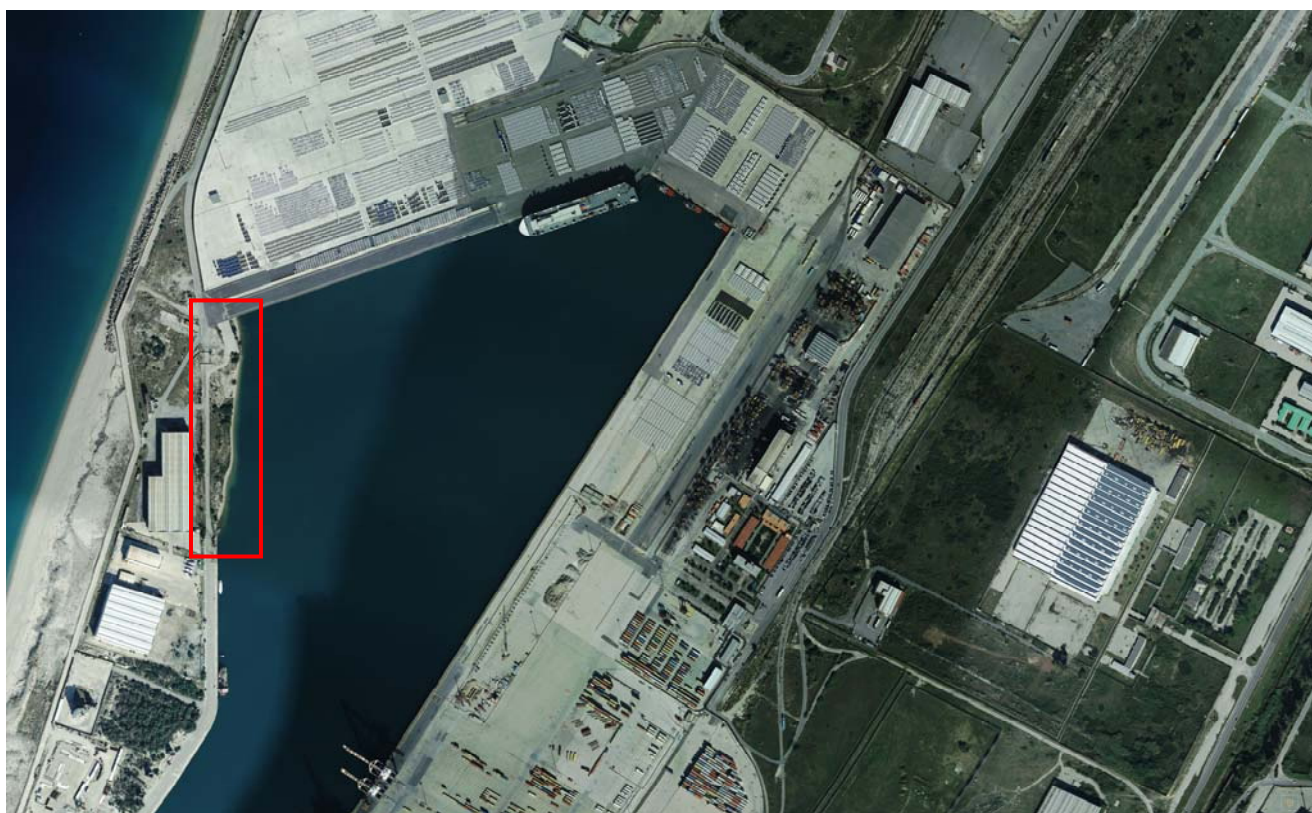


Fig. 1 – Area di intervento su ortofoto 2013



2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Un tratto di spiaggia della lunghezza di circa 325,00 metri caratterizza l'area oggetto dell'intervento.

Tale spiaggia partendo dall'attuale tratto terminale della banchina "G" di ponente prosegue in direzione nord intestandosi sul dente in calcestruzzo del risvolto della "Banchina Nord" del tratto "F". Un modesto pendio a tergo della spiaggia, caratterizzato dalla presenza di una vegetazione di macchia mediterranea in alcune zone molto fitta, la raccorda in sommità con la viabilità di collegamento ai banchinamenti sud di ponente e di attracco Ro-Ro.

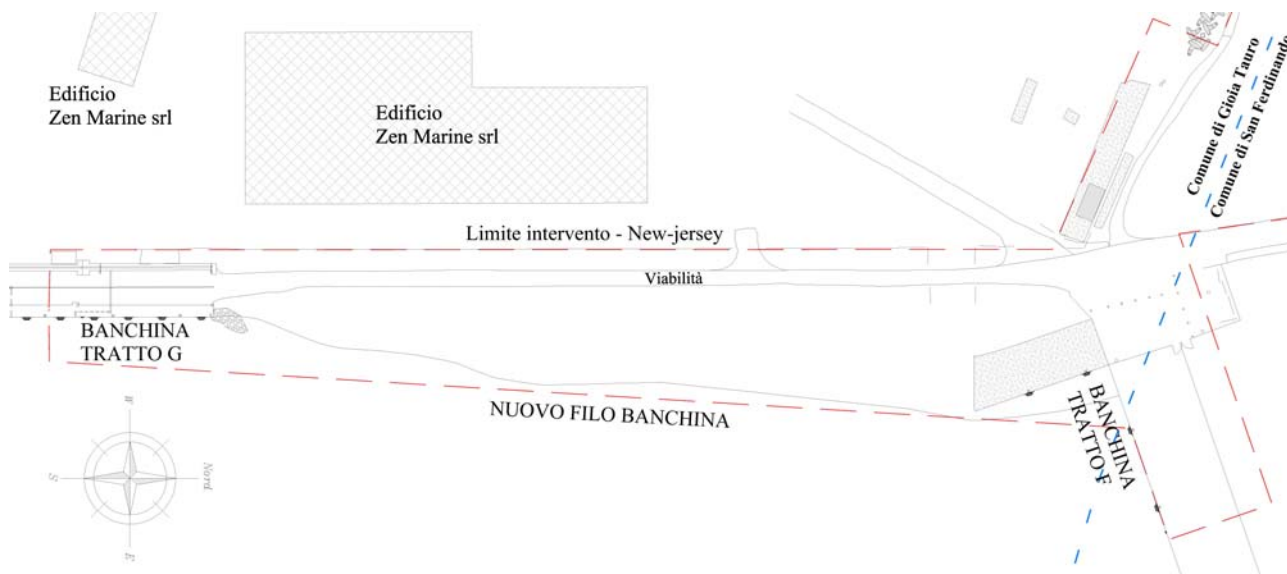


Fig. 2 – Stralcio planimetrico dell'area di intervento

In Fig. 2 è rappresentata la posizione dei banchinamenti adiacenti all'area di intervento:

- tratto F - banchina Nord che risvolta sul lato del tratto G formando un dente;
- tratto G - banchina di Ponente a Sud del tratto di interesse.

A margine della fascia verde lungo il lato ovest della viabilità è posta una fila di barriere in cls del tipo "new jersey" che divide il limite dell'intervento con le aree in concessione occupate della società nautica ZEN Marine s.r.l. (v. Fig. 2).



3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE

L'intervento idraulico prevede la realizzazione di un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche per una fascia di 40,00 metri di larghezza dal nuovo filo di banchina ed il successivo trattamento delle acque di prima pioggia per mezzo di impianti di disoleazione.

Tali nuove opere di drenaggio sono indipendenti dalle reti di smaltimento preesistenti dei piazzali dei banchinamenti adiacenti "F" e "G" marginalmente interessati dall'intervento in oggetto.

Lo schema planimetrico adottato è lo stesso presente nei tratti "A", "B", "C" e "D" della banchina di levante dei precedenti interventi stralcio.

Il drenaggio e lo smaltimento delle acque meteoriche nella banchina avviene mediante opportuna sagomatura dei piazzali dotati di pendenze trasversali in direzione delle caditoie variabili del 1,0 ÷ 2,0 % (v. Fig. 3).

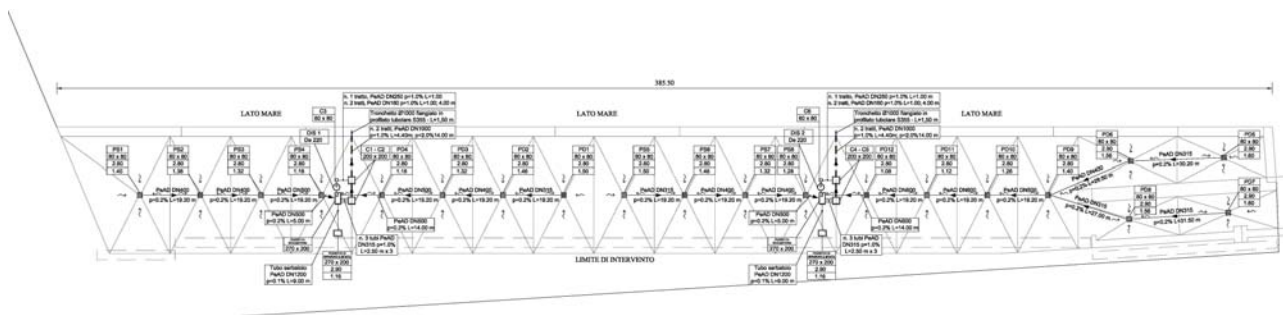


Fig. 3 – Schema di drenaggio delle acque meteoriche

L'impianto di raccolta delle acque meteoriche è costituito da due reti di drenaggio separate composte ognuna da due linee di collettori secondari in PeAD con pozzetti e caditoie posizionate ogni 20,00 metri.

Le caditoie sono in ghisa sferoidale secondo la Norma UNI EN 124 di classe E600.

Le tubazioni per lo smaltimento delle acque sono in PeAD - polietilene ad alta densità di tipo corrugato coestruso a doppia parete per condotte di scarico interrate non in pressione, conforme alla Norma UNI EN 13476, con diametro commerciale compreso tra 315 e 1200 mm.

Le superfici del piazzale pavimentato che sottendono le due reti di drenaggio sono pari a circa 6.000 mq e 7.000 mq. Nel dimensionamento delle condotte si è tenuto conto, in via cautelativa, dell'apporto futuro dell'ulteriore superficie a monte fino al limite dell'intervento di circa 4.000 mq.

Al termine di ogni coppia di collettori sx e dx di drenaggio è collocato l'impianto di trattamento composto da un pozzetto scolmatore, per la separazione delle acque di prima pioggia, e da un disoleatore (v. Fig. 4).



Le acque di prima pioggia, a differenza delle acque di seconda pioggia, raggiungeranno il recapito finale a mare solo dopo essere state sottoposte ai processi di deposito e disoleazione.

Ciascun pozzetto scolmatore è collegato ad un “tubo serbatoio” in PeAD del diametro DN1200. Il tubo serbatoio, che funzionerà di fatto anche come dissabbiatore, è posizionato al di sotto del fondo tubo di scarico delle acque di seconda pioggia; questo per impedire l’eventuale riflusso di oli che, galleggiando, rimangono intrappolati nel tubo serbatoio dotato di pendenza del 0,1% verso il pozzetto di sfiato. Nel pozzetto scolmatore è presente lo scarico al disoleatore ad una quota ancora più bassa rispetto al tubo serbatoio.

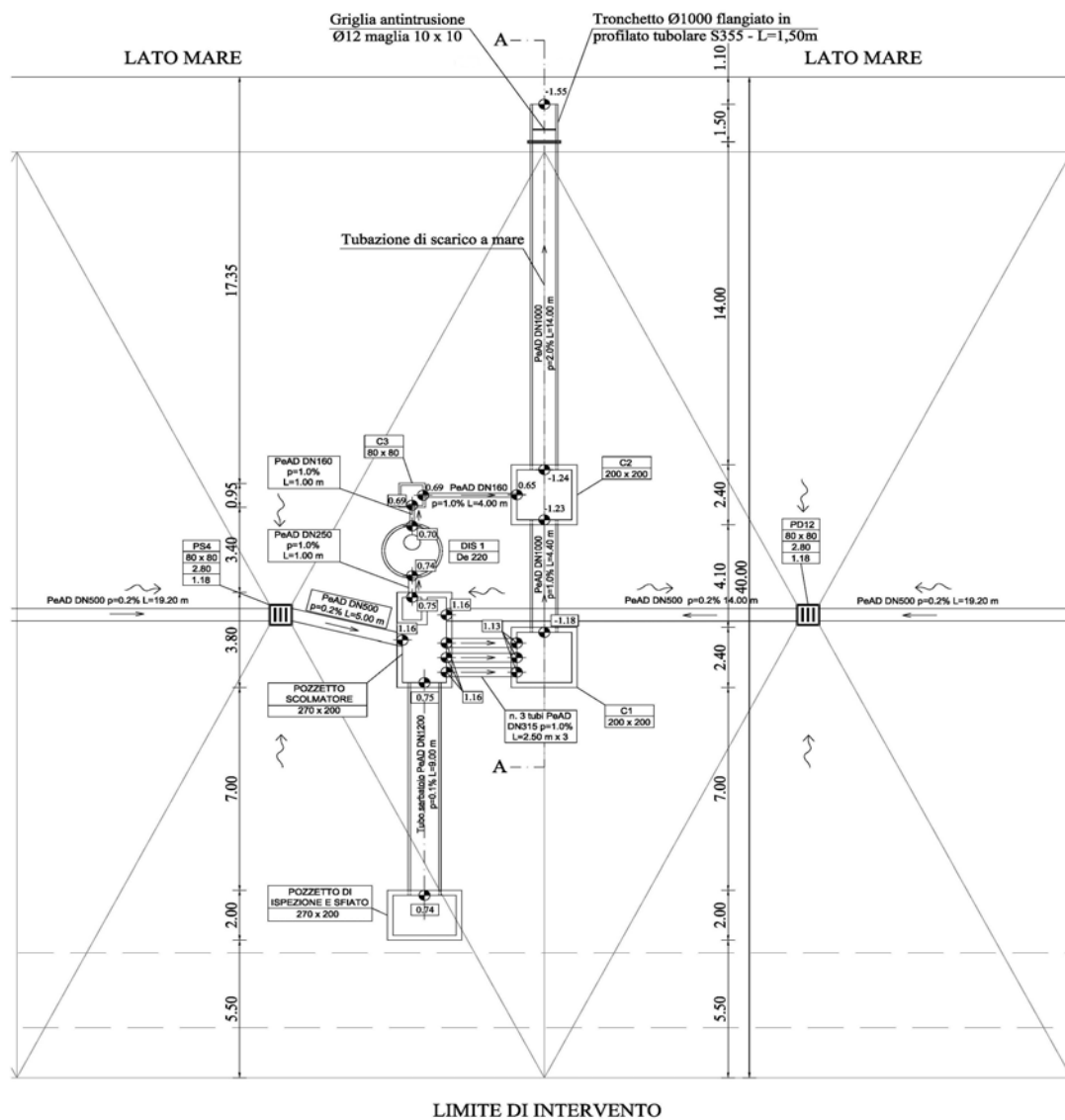


Fig. 4 – Particolare schema dell’impianto di trattamento



La parte dell'acqua oleosa intrappolata nei tubi serbatoio verrà trattata nella fase finale del suo svuotamento nel disoleatore. Tale dispositivo è dotato di uno speciale filtro a coalescenza per la ricomposizione delle particelle grasse più minute che, a causa della loro ridotta dimensione, potrebbero sfuggire all'intercettazione.

Il pozzetto scolmatore è dotato di griglia in acciaio inox di facile manutenzione che non consente il passaggio di corpi estranei con diametro superiore ai 2 cm.

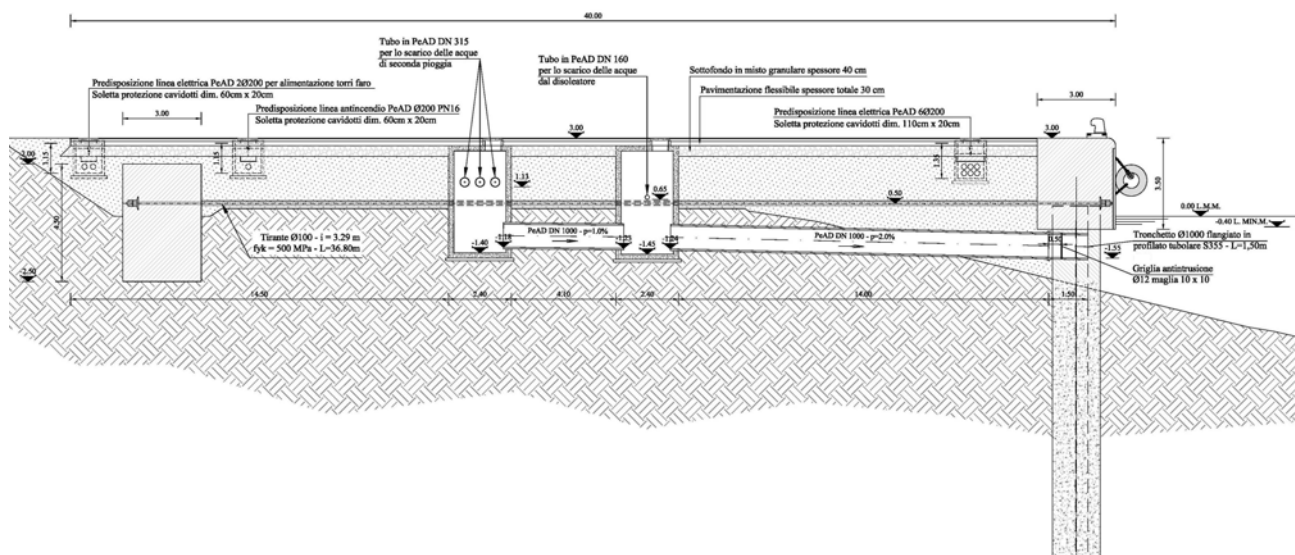



Fig. 5 – Sezione tipo del collettore di scarico a mare

Una volta riempito il tubo serbatoio in corrispondenza del pozzetto scolmatore, l'acqua prosegue nel sistema di smaltimento delle acque di seconda pioggia che confluirà, tramite tre collettori in PeAD del diametro DN315, in un pozzetto e quindi al collettore principale PeAD del diametro DN1000 con pendenza del 1.0% ortogonale alla linea di banchina per il recapito a mare (v. Fig. 5).

A valle del disoleatore l'acqua trattata verrà scaricata tramite una tubazione in PeAD del diametro DN160 in un pozzetto di raccordo e da questo al collettore principale in PeAD del diametro DN1000 con pendenza del 2.0%, in asse con il precedente, per il recapito a mare.

Il collettore principale è dotato nella parte terminale di un tronchetto $\Phi 1000$ flangiato in profilato tubolare S355 della lunghezza di 1500 mm e di una griglia antintrusione $\Phi 12$ con maglia 10x10 mm (v. Fig. 5).

	<p align="center">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p align="center">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
		Data : Luglio 2017

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il progetto in questione si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti normativi:

- Decreto Min. LL.PP. 12 dicembre 1985 “Norme tecniche relative alle tubazioni”.
- Circ. Min. LL.PP. n. 27291 “Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni. Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 12 dicembre 1985”.
- Circ. Min. LL. PP. n. 11633 del 07 gennaio 1974 “Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”.
- D.P.C.M. 4 marzo 1996 “Disposizioni in materia di risorse idriche” che cita “Ai fini del drenaggio delle acque meteoriche, le reti di fognatura bianca o mista debbono essere dimensionate e gestite in modo da garantire che fenomeni di rigurgito non interessino il piano stradale [...] con frequenza superiore ad una volta ogni cinque anni per ogni singola rete.”
- Decreto Legislativo n.152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale” che nell’Allegato 5 fissa il limite massimo di concentrazione di idrocarburi in 5 mg/l se lo scarico avviene in corpo idrico superficiale.
- L.R. Lombardia n. 4 del 24 marzo 2006 relativa alla “Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne” che all’art. 5 “Sistemi di raccolta e convogliamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio” individua in 50mc per ettaro di superficie scolante il volume delle acque di prima pioggia.



5 ANALISI IDROLOGICA

In analogia con i precedenti studi idrologici contenuti nelle recenti progettazioni esecutive di adeguamento dei tratti di banchina D, E ed F del porto di Gioia Tauro, attigui al tratto oggetto del presente studio, il sistema di drenaggio per lo smaltimento delle acque meteoriche è stato dimensionato con un periodo di ritorno delle precipitazioni T_r paria 5 anni, anche in accordo con le indicazioni contenute nel D.P.C.M. del 4 marzo 1996 in materia di risorse idriche.

Analogamente, per quanto concerne lo studio idrologico, sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla Protezione Civile della Regione Calabria per la stazione pluviometrica di Tropea in quanto la stazione di Gioia Tauro, installata solo di recente, non dispone di un numero di dati sufficiente.

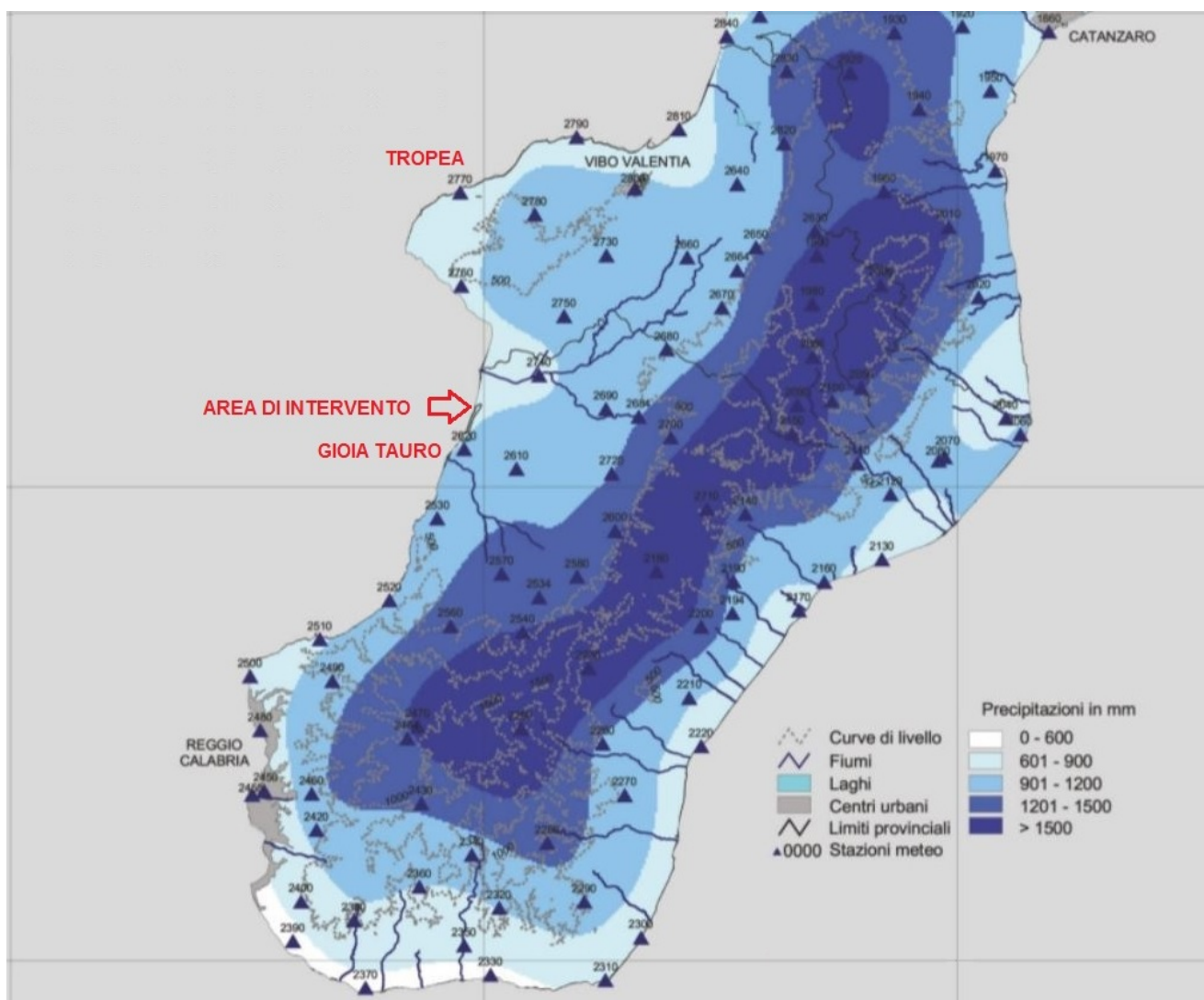


Fig. 6 - Precipitazione media annua - periodo 1921-2000

(fonte Centro Funzionale Multirischi - ArpaCal - Regione Calabria)



La stazione di Tropea (cod. stazione 2770 – 51 m.l.m.), oltre ad essere posizionata sulla stessa fascia costiera, è posizionata sulla stessa isoietta delle precipitazioni medie annue dell'area di intervento.

Lo schema di calcolo adottato per valutare la portata delle acque meteoriche da raccogliere e allontanare dalla banchina si basa sull'elaborazione dei dati pluviometrici con il metodo statistico-probabilistico di Gumbel.

L'equazione di possibilità pluviometrica derivata dal metodo di Gumbel assume l'espressione:

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

dove:

- "h" rappresenta l'altezza di precipitazione in mm
- "a" e "n" sono i parametri legati alle caratteristiche pluviometriche dell'area in esame
- "t" è la durata della precipitazione in ore.

Per la stazione di Tropea sono disponibili i seguenti campioni di dati:

1. "Precipitazioni di notevole intensità e breve durata" valori delle piogge massime annuali di durata 15, 20 e 30 minuti registrati nel periodo di osservazione di 12 anni dal 1992 al 2004.

Tabella 1 PRECIPITAZIONI DI NOTEVOLE INTENSITA' E BREVE DURATA REGistrate AL PLUVIOGRAFO Bacino tra Mesima e Angitola - Stazione di Tropea - 51 m.l.m. Piogge massime annuali di durata 5-10-15-20-25-30 minuti			
Anno	Intervallo di minuti		
	15	20	30
	[mm]	[mm]	[mm]
1992	8,4	9,4	12,4
1993	16,0	18,6	22,8
1994	5,2	5,8	7,4
1995	11,2	14,6	18,8
1996	17,4	20,2	25,4
1997	21,2	21,2	21,2
1998	23,4	27,8	36,2
1999	11,6	13,8	15,2
2000	13,0	17,2	24,2



PORTO DI GIOIA TAURO
Lavori di completamento della
Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

2001	6,4	7,8	10,0
2003	15,2	15,4	19,4
2004	20,0	20,6	21,2

2. "Precipitazioni di massima intensità" valori delle piogge massime annuali di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore registrati nel periodo di osservazione di 41 anni dal 1932 al 2004.

Tabella 2					
PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITA' REGISTRATE AL PLUVIOGRAFO					
Bacino tra Mesima e Angitola - Stazione di Tropea - 51 m.l.m.					
Piogge massime annuali di durata 1-3-6-12-24 ore					
Anno	Intervallo di ore				
	1	3	6	12	24
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1932	16,5	23,5	27,5	47,5	78,0
1933	14,5	28,5	30,4	35,2	40,5
1934	13,5	19,9	25,0	39,5	63,0
1936	17,8	27,5	33,4	41,4	61,4
1937	23,4	41,2	41,2	41,2	41,2
1938	13,0	19,8	19,8	28,2	28,2
1940	24,8	27,4	30,2	30,4	44,4
1941	15,2	20,6	25,8	26,6	37,2
1943	24,6	32,6	46,0	64,0	65,8
1949	31,0	32,0	32,0	38,2	41,8
1950	16,4	21,2	33,6	33,6	33,6
1951	27,0	41,0	55,6	58,0	63,6
1953	32,0	38,2	38,4	42,0	64,4
1955	43,0	58,0	68,0	68,4	68,4
1956	36,0	42,4	57,8	61,2	61,2
1964	39,0	39,0	39,0	39,0	41,6
1965	36,2	36,2	41,6	53,8	61,4
1966	24,4	34,6	45,2	61,4	69,6
1967	14,2	14,2	38,4	50,0	53,0
1969	32,6	32,6	32,6	52,0	56,0
1972	43,8	77,6	93,4	97,0	114,3
1975	17,2	20,6	30,6	39,0	39,0
1978	7,6	16,4	23,0	29,4	29,8
1980	13,6	24,8	31,0	47,8	64,4



PORTO DI GIOIA TAURO
Lavori di completamento della
Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

1981	16,0	26,4	34,6	42,0	58,2
1982	61,6	91,8	91,8	91,8	91,8
1983	14,4	23,6	28,8	31,4	39,2
1984	15,2	25,8	25,8	43,4	74,2
1985	12,4	23,4	31,4	41,6	48,4
1986	14,0	22,8	32,0	45,2	49,0
1987	31,4	34,2	38,0	42,6	45,4
1992	14,0	30,2	34,8	35,0	43,6
1993	32,6	37,2	37,2	37,2	49,2
1995	23,8	23,8	23,8	32,2	36,6
1996	32,0	36,4	42,4	69,2	107,2
1997	22,2	32,6	37,0	38,2	42,4
1998	44,4	44,6	44,6	44,6	58,2
1999	21,4	25,2	28,8	36,8	43,2
2000	34,4	45,8	50,6	57,8	63,2
2001	11,6	21,0	30,6	33,2	39,2
2004	22,8	45,2	45,6	45,6	56,0

L'elaborazione del campione di dati di precipitazioni di breve durata in "tabella 1" ha fornito la seguente "curva di possibilità pluviometrica" per un tempo di ritorno T_r pari a 5 anni:

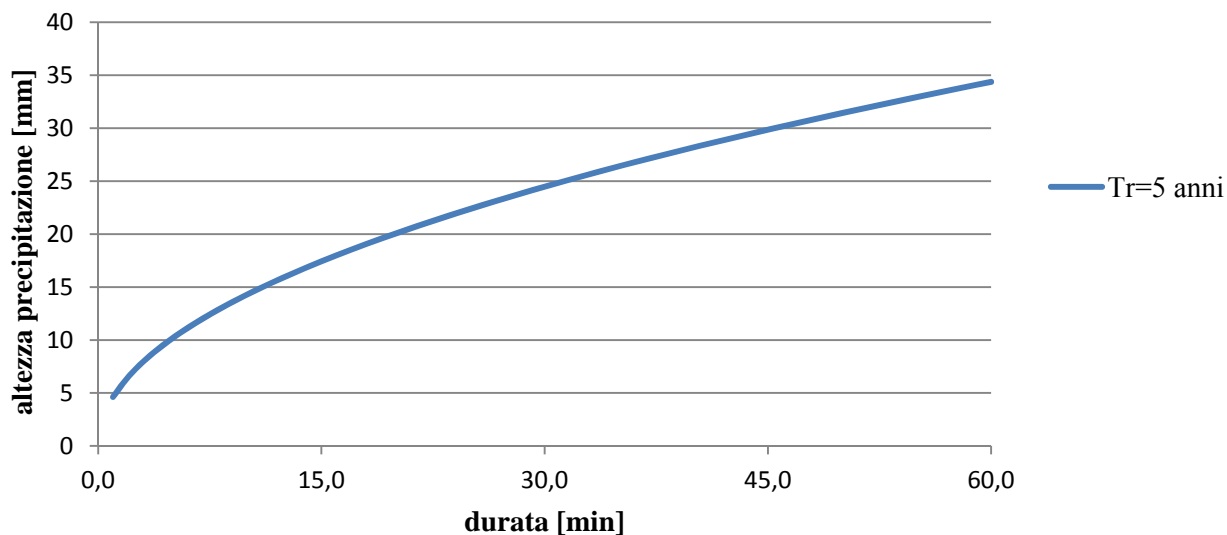
$$h = a \cdot t^n = 34,37 t^{0,46}$$

dove:

- "h" rappresenta l'altezza di precipitazione in mm
- "a" e "n" sono i parametri legati alle caratteristiche pluviometriche dell'area in esame
- "t" è la durata della precipitazione in ore.



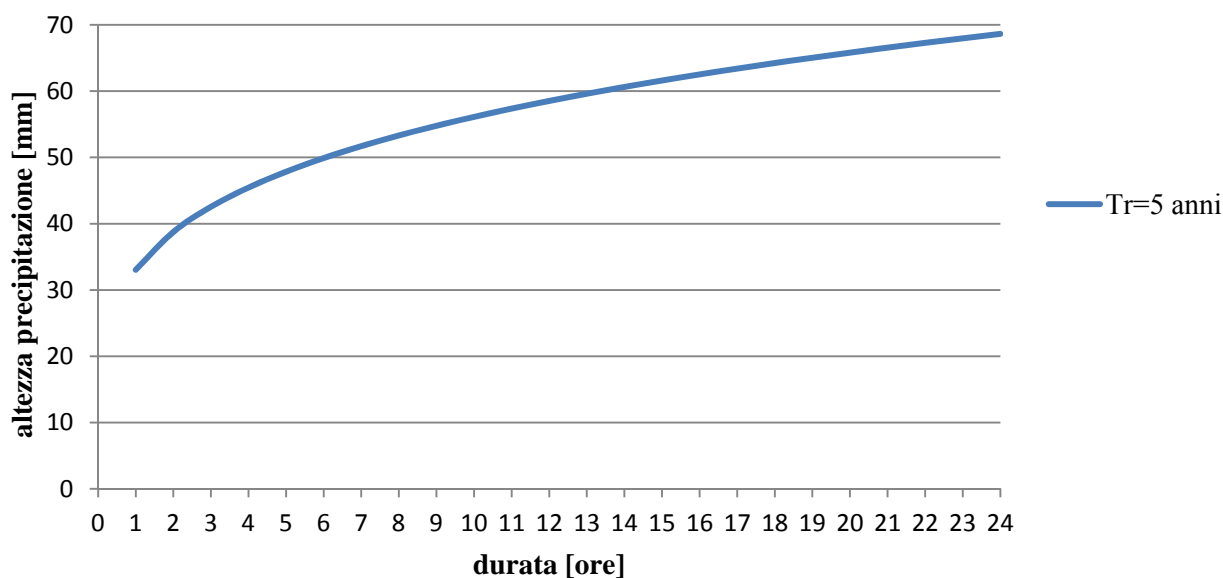
Curve di possibilità pluviometrica per eventi di durata inferiore ad 1 ora




L'elaborazione del campione di dati di precipitazioni di massima intensità in "tabella 2" ha fornito la seguente "curva di possibilità pluviometrica" per un tempo di ritorno T_r pari a 5 anni:

$$h = a \cdot t^n = 33,04 t^{0,23}$$

Curve di possibilità pluviometrica per eventi di durata superiore ad 1 ora



	PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
	PROGETTO DEFINITIVO	Data : Luglio 2017

Si noti come l'altezza di precipitazione per la durata di un'ora, pari a $34,37 \text{ mm}$ considerando l'elaborazione degli eventi di breve durata, è pressoché identica a quella oraria dell'elaborazione degli eventi di durata superiore all'ora, pari a $33,04 \text{ mm}$, a riprova della congruenza dei due campioni di dati. Di conseguenza l'equazione della curva di possibilità pluviometrica da considerare nel dimensionamento del sistema di drenaggio per un tempo di ritorno T_r pari a 5 anni è la seguente:

$$h = a \cdot t^n = 34,37 t^{0,46}$$

Nella "tabella 3" è riportato il riepilogo dei dati di input per le verifiche idrauliche:

<i>Tabella 3</i>						
RIEPILOGO DATI IDROLOGICI						
<i>Tr [anni]</i>	<i>Tc [h]</i>	<i>Tc [s]</i>	<i>h [mm]</i>	<i>i [mm/h]</i>	<i>a [mm/h]</i>	<i>n</i>
5	0,050	180	8,66	173,27	34,37	0,46


6 PROCEDIMENTO PER IL CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO

Il dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche è stato condotto mediante l'applicazione del metodo cinematico, secondo i seguenti criteri:

- ietogramma rettangolare;
 - pioggia uniformemente distribuita su tutto il bacino di interesse;
 - funzionamento sincrono ed autonomo;
 - moto uniforme;
 - perdite costanti su tutto il bacino di interesse;
- si è proceduto successivamente alla:
- individuazione del tracciato dei singoli tratti di fognatura;
 - definizione delle superfici afferenti ai singoli tratti di fognatura;
 - applicazione del coefficiente di deflusso pari a 0,9 relativo alle aree pavimentate stradali.

Il dimensionamento delle condotte è stato effettuato fissando la pendenza e verificando i parametri: velocità massima, velocità minima, grado di riempimento e portate.

In particolare i diametri adottati devono essere tali da garantire sia un rapido deflusso delle acque e quindi impedire la sedimentazione delle sostanze sospese, sia una limitata abrasione dei materiali costituenti il condotto fognario per effetto di sostanze sospese che si muovono a velocità

	<p style="text-align: center;">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
		Data : Luglio 2017

eccessivamente elevate.

Relativamente ai valori di velocità di scorrimento massimi e minimi è ritenuto accettabile un valore massimo di 5 m/s ed un valore minimo di $0,5 \text{ m/s}$, si è inoltre verificato che il grado di riempimento delle condotte non superi il limite $h/D = 0,8$.

Per il calcolo delle portate di progetto è stato utilizzato il metodo razionale. La formula razionale per la previsione della portata di massima piena è direttamente dedotta dal metodo cinematico, nell'ipotesi che la durata della pioggia critica sia pari al tempo di corrivazione t_c :

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.600.000}$$

dove:

- Q è la portata massima espressa in m^3/s ;
- A è la superficie del bacino in mq ;
- C è il coefficiente di deflusso;
- I è l'intensità della precipitazione espressa in mm/h corrispondente ad una durata della precipitazione pari al tempo di corrivazione t_c e dipendente dal tempo di ritorno T_r .


La formula razionale è rigorosa sotto le seguenti ipotesi:

- intensità di precipitazione uniforme nello spazio e costante nel tempo;
- coefficiente di deflusso costante durante l'evento e indipendente dall'intensità di precipitazione;
- modello lineare stazionario di trasformazione afflussi-deflussi;
- portata nulla all'istante iniziale.

Il tempo di corrivazione in secondi di ciascun bacino relativo a ciascuna sezione di calcolo è stato stimato mediante la seguente formulazione.

$$t_c = t_a + \frac{L}{V}$$

dove L rappresenta la lunghezza dell'asta in m , V la velocità di deflusso in m/s e t_a rappresenta il massimo tempo che impiegano le particelle di pioggia a raggiungere il condotto partendo dal punto di caduta.

	PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord PROGETTO DEFINITIVO	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
		Data : Luglio 2017

7 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

Le verifiche idrauliche sono state condotte in regime di moto uniforme utilizzando l'espressione di Chezy:

$$Q = A \cdot \chi \cdot \sqrt{Ri}$$

nella quale:

- Q è la portata espressa in m³/s;
- A è l'area della sezione utile di deflusso in mq;
- R è il raggio idraulico in m;
- I è la pendenza del canale espressa in m/m.


Per quanto concerne il coefficiente χ è stata adottata l'espressione di Gauckler-Strickler:

$$\chi = k \cdot R^{1/6}$$

dove k rappresenta la scabrezza della tubazione che è stata assunta pari a 90 m^{1/3}/s.

La procedura iterativa di verifica utilizzata è la seguente.

- noto il valore del diametro commerciale del collettore, si calcola la velocità a massimo riempimento con la formula di Chezy;
- si calcola il tempo di percorrenza t_r , nel collettore come rapporto tra la sua lunghezza e la velocità V;
- si calcola la durata critica t_c come somma del tempo di ingresso e dei tempi di percorrenza in rete per raggiungere la sezione finale del collettore che si sta dimensionando;
- si calcola la portata critica Q_c ;
- si calcola in grado di riempimento h/D, verificando che non sia superiore al 80%;
- si verifica inoltre che la velocità V sia compresa entro i limiti 0.5 ÷ 5 m/s.
- se la velocità è pressoché uguale a quella ipotizzata inizialmente si interrompe il calcolo, altrimenti si procede a successive iterazioni sino alla convergenza del processo.

	<p align="center">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p align="center">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
		Data : Luglio 2017

8 SERBATOI DI PRIMA PIOGGIA

Il dimensionamento del tubo serbatoio di prima pioggia PeAD DN1200 è stato eseguito considerando l'accumulo di un volume di acqua di prima pioggia pari a 50 mc/ha corrispondente a un velo idrico di 5 mm sul piazzale. Il tubo serbatoio ha una lunghezza di circa 10,00 m.

Le acque di seconda pioggia, eccedenti il volume di prima pioggia, confluiranno nel collettore principale PeAD DN1000 di scarico a mare mediante tre tubazioni di troppo pieno in PeAD DN315.

Ad evento meteorico esaurito il tubo serbatoio restituirà lentamente il volume accumulato consentendo il trattamento dell'olio rimasto in superficie nell'impianto di disoleazione.

Nel caso di sversamenti accidentali di sostanze oleose, il sistema progettato è in grado di controllare il deflusso con il solo limite della capacità del serbatoio oli e del volume disponibile nel tubo serbatoio.

Per la manutenzione ordinaria dei pozzetti scolmatori e del tubo serbatoio sarà necessario eseguire periodiche asportazioni dei limi. In ogni caso dovranno essere svuotati quando nel pozzetto separatore lo spessore del materiale solido sul fondo supera i 20 cm e comunque almeno una volta all'anno.

Sarà necessario inoltre verificare almeno una volta ogni tre mesi, e comunque sempre dopo ogni precipitazione di forte intensità con trasporto di materiale solido, che la griglia a protezione dello stramazzo sia sempre libera.


Tutti i materiali inquinanti recuperati dovranno essere stoccati in appositi contenitori da una ditta specializzata e conferiti presso discariche autorizzate.

9 DISOLEATORE

Il trattamento delle acque di prima pioggia avviene mediante l'impiego di un disoleatore per ogni rete di smaltimento delle acque meteoriche per un totale di due disoleatori.

Lo scopo è quello di trattenere per flottazione le sostanze leggere, quali ad esempio oli ed idrocarburi, provenienti dalle acque di dilavamento del piazzale.

Il disoleatore è del tipo monoblocco prefabbricato in c.a. marcato CE con all'interno una zona di sedimentazione separata dalla zona di flottazione, mediante setto in c.a., dove è posto il filtro a

	PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
	PROGETTO DEFINITIVO	Data : Luglio 2017

coalescenza per la ricomposizione delle particelle più minute, che a causa della loro ridotta dimensione potrebbero sfuggire all'intercettazione. Le pareti interne del disoleatore sono trattate con resine epossidiche resistenti alle acque aggressive.

Il disoleatore è provvisto inoltre di chiusura automatica del tipo ad otturatore a galleggiante in acciaio inox.

Il disoleatore è dimensionato per 4,0 l/sec al massimo. La regolazione della portata avviene a monte del disoleatore mediante strozzatura con tubazione in polietilene DN50 PN10 raccordata e sigillata alla tubazione di mandata in PeAD DN250 del disoleatore, tale accorgimento permette il passaggio di 4,0 l/sec quando i tubi serbatoio sono pieni e quindi con battente massimo e di circa 1,0 l/sec quando il battente è minimo.

Questo consente al pozzetto disoleatore di svolgere al meglio la propria funzione anche quando la portata è massima. All'inizio dell'evento meteorologico, quando arriva l'acqua più contaminata e alla fine, quando è più probabile la presenza di oli (perché intrappolati ne tubo serbatoio), la portata si riduce e consente di migliorare ulteriormente le prestazioni del dispositivo.

In seguito sono riportate le verifiche nel caso di immissione al disoleatore con luce a battente. La formula per il calcolo della portata Q che arriva al disoleatore è la seguente:

$$Q = \mu A \sqrt{2gh}$$


dove:

- μ è il coefficiente di portata assunto pari a 0,6;
- A è l'area dello scarico avente diametro di 160 mm;
- H è il carico, nel caso di luce a battente, variabile da 0,1 a 0,9 m.

Considerando una portata media di evacuazione Q_m pari a 2,5 l/s, lo svuotamento del volume V dei tubi serbatoio al massimo pari a circa 15 m³, avverrà in un tempo T pari a:

$$T = V / Q_m = 15 / 0,0025 = 6.000 \text{ sec} \approx 2 \text{ ore}$$

La manutenzione dovrà essere eseguita da una ditta specializzata almeno ogni 6 mesi. La verifica dei filtri a coalescenza dovrà avvenire almeno una volta al mese e, se necessario, dovranno essere contemporaneamente lavati

	PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
	PROGETTO DEFINITIVO	Data : Luglio 2017

10 ALLEGATI VERIFICHE IDRAULICHE

Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	i (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)
DISOLEATORE "1" - RAMO SINISTRO													
PS1-PS2	1250	1125	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0541	0,0541	0,155		0,83
verifica						24	204	173,27	0,0541	0,0541	0,200	0,200	0,87
PS2-PS3	1110	999	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0481	0,1022	0,197		0,98
verifica						20	200	173,27	0,0481	0,1022	0,200	0,310	0,98
PS3-PS4	1085	977	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0470	0,1492	0,227		1,09
verifica						18	198	173,27	0,0470	0,1492	0,250	0,320	1,10
PS4-DIS 1	1060	954	5	0,002	180	1	181	173,27	0,0459	0,1951	0,251		1,15
verifica						4	184	173,27	0,0459	0,1951	0,250	0,400	1,15



PORTO DI GIOIA TAURO
Lavori di completamento della
Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
 Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	i (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)
DISOLEATORE "1" - RAMO DESTRO													
PD1-PD2	970	873	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0420	0,0420	0,141		0,78
verifica						26	206	173,27	0,0420	0,0420	0,150	0,210	0,80
PD2-PD3	995	896	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0431	0,0851	0,184		0,96
verifica						21	201	173,27	0,0431	0,0851	0,200	0,270	0,96
PD3-PD4	1015	914	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0440	0,1291	0,215		1,05
verifica						19	199	173,27	0,0440	0,1291	0,250	0,290	1,07
PD4-DIS 1	1040	936	14	0,002	180	2,8	182,8	173,27	0,0451	0,1742	0,241		1,12
verifica						13	193	173,27	0,0451	0,1742	0,250	0,360	1,13



PORTO DI GIOIA TAURO
 Lavori di completamento della
 Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
 Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	i (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)
DISOLEATORE "2" - RAMO SINISTRO													
PS5-PS6	950	855	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0412	0,0412	0,140		0,78
verifica						26	206	173,27	0,0412	0,0412	0,150	0,200	0,80
PS6-PS7	925	833	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0401	0,0813	0,181		0,95
verifica						22	202	173,27	0,0401	0,0813	0,200	0,260	0,95
PS7-PS8	880	639	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0308	0,1121	0,204		1,02
verifica						20	200	173,27	0,0308	0,1121	0,200	0,340	0,99
PS8-DIS 2	900	963	5	0,002	180	1	181	173,27	0,0390	0,1511	0,228		1,08
verifica						5	185	173,27	0,0390	0,1511	0,250	0,330	1,12



PORTO DI GIOIA TAURO
 Lavori di completamento della
 Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
 Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

Tratto	A	A rid.	L	i	t _a	t _r	t _c	i	Q	ΔQ	R	h	V
	(m ²)	(m ²)	(m)	(%)	(sec)	(sec)	(sec)	(mm/h)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)
DISOLEATORE "2" - RAMO DESTRO SUPERIORE													
PD5-PD6	390	351	19,2	0,002	180	3,84	183,84	173,27	0,0169	0,0169	0,100		0,62
verifica						31	211	240,74	0,0235	0,0235	0,150	0,140	0,70
PD6-PD9	500	450	19,2	0,002	180	3,84	183,84	240,74	0,0301	0,0470	0,147		0,80
verifica						24	204	240,74	0,0301	0,0536	0,200	0,200	0,86
DISOLEATORE "2" - RAMO DESTRO INFERIORE													
PD7-PD8	380	342	19,2	0,002	180	3,84	183,84	173,27	0,0165	0,0165	0,099		0,62
verifica						31	211	240,74	0,0229	0,0229	0,150	0,140	0,69
PD8-PD9	400	360	19,2	0,002	180	3,84	183,84	240,74	0,0241	0,0406	0,139		0,77
verifica						25	205	240,74	0,0241	0,0470	0,150	0,230	0,81



PORTO DI GIOIA TAURO
Lavori di completamento della
Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
 Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	i (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)
DISOLEATORE "2" - RAMO DESTRO													
PD9-PD10	810	729	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0351	0,1227	0,211		1,02
verifica						20	200	173,27	0,0351	0,1357	0,250	0,300	1,08
PD10-PD11	810	729	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0351	0,1578	0,232		1,09
verifica						18	198	173,27	0,0351	0,2178	0,300	0,360	1,22
PD11-PD12	835	752	20	0,002	180	4	184	173,27	0,0362	0,1940	0,250		1,16
verifica						17	197	173,27	0,0362	0,2540	0,300	0,400	1,26
PD12-DIS 2	860	774	14	0,002	180	2,8	182,8	173,27	0,0373	0,2313	0,268		1,20
verifica						12	192	173,27	0,0373	0,2913	0,300	0,450	1,29



PORTO DI GIOIA TAURO
Lavori di completamento della
Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
 Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017

Tratto	A	A rid.	L	i	t _a	t _r	t _c	i	Q	ΔQ	R	h	V
	(m ²)	(m ²)	(m)	(%)	(sec)	(sec)	(sec)	(mm/h)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)
COLLETTORE "1"													
COLLETTORE "1"	8600	7740	22	0,01	180	4,4	184,4	173,27	0,3725	0,3725	0,237		2,47
verifica						9	189	240,74	0,5176	0,5176	0,300	0,380	2,76
COLLETTORE "2"													
COLLETTORE "1"	8500	7650	22	0,01	180	4,4	184,4	173,27	0,3682	0,3682	0,236		2,47
verifica						9	189	240,74	0,5116	0,5116	0,300	0,370	2,76



PORTO DI GIOIA TAURO
Lavori di completamento della
Banchina di Ponente lato Nord

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:
Relazione idrologica ed idraulica

Data : Luglio 2017