



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEI MARI TIRRENO MERIDIONALE E IONIO

PORTO DI GIOIA TAURO

RESECAZIONE BANCHINE DI PONENTE TRATTI G-H-I

PROGETTO DEFINITIVO

DESCRIZIONE

RELAZIONE IDROLOGICA ED
IDRAULICA

CODICE ELABORATO

R05

SCALA

-

Rev.	Data	Causale
1	Gennaio 2022	RETTIFICA RELAZIONI GENERALI
0	Dicembre 2021	EMISSIONE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Maria Carmela De Maria

CAPOGRUPPO-MANDATARIA



SEACON s.r.l.

Ing. Lucio Abbadessa

SEACON s.r.l.

l'Amministratore Unico

Dott. Ing. Lucio Abbadessa

Lucio Abbadessa

MANDANTE

INTERPROGETTI

Ing. Marco Pittori

Interprogetti S.r.l.

Amministratore Delegato

Dott. Ing. Marco Pittori

COLLABORATORI:

Ing. Corrado Montefoschi

Ing. Fabio S. Mainero Rocca

Ing. Riccardo Intonti

COLLABORATORI:

Arch. Simone Peticarini

Ing. Giulia Zanza

Arch. Francesca Romana Monass

Arch. Valeria Trentini

R.T.P.

MANDANTE

ACALE SRL
Ingegneria + architettura

Ing. Livio Gambacorta - Ing. Elisabetta Bersanetti

ACALE SRL
AMMINISTRATORE DELEGATO
E DIRETTORE TECNICO
Ing. Livio Gambacorta
Via Tommasi, 25 - 60124 Ancona
P.IVA 0239960427

COLLABORATORI:

Ing. Priscilla Quattrini

Ing. Nicola Di Paola

Ing. Francesca Acquaviva

Ing. Martina Nori

MANDANTE

Geotechnical
Engineering
Services S.r.l.

Ing. Alessandro Vita

COLLABORATORI:

Ing. Alessio Gerboni

Ing. David Segato

GES S.r.l.
Geotechnical Engineering Services
Il Direttore Tecnico
Ing. Alessandro Vita

Alessandro Vita

Progettista Responsabile dell'integrazione
tra le varie prestazioni specialistiche :

Ing. Massimo Vitellozzi

STUDI E RELAZIONE GEOLOGICA :
Geologo Giordano Fortuna (Acale S.r.l.)



AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO

PORTO DI GIOIA TAURO

RESECAZIONE BANCHINE DI PONENTE TRATTI G-H-I

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA

Indice

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	2
3	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE	3
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
5	ANALISI IDROLOGICA	7
6	PROCEDIMENTO PER IL CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO	12
7	DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE	14
8	SERBATOI DI PRIMA PIOGGIA	14
9	DISOLEATORE	15
10	ALLEGATI VERIFICHE IDRAULICHE	17

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 resecazione delle Banchine di Ponente nel porto di Gioia Tauro.

Il progetto va ad interessare l'intera estensione dei tratti G-H-I delle banchine di Ponente per sviluppo complessivo dei fronti di banchina pari a 949,30 m, comprensivi di due risvolti di lunghezza 35,00 m ciascuno, ai quali sono da aggiungere 85,20 m relativi alla banchina per ormeggio rimorchiatori. (v. Fig. 1).



Fig. 1 – Area di intervento

2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'area dell'intervento in progetto ricade nella porzione settentrionale del bacino, nella fascia di area portuale che separa il bacino interno dal mare, in un tratto banchinato (Banchine G, H, I).

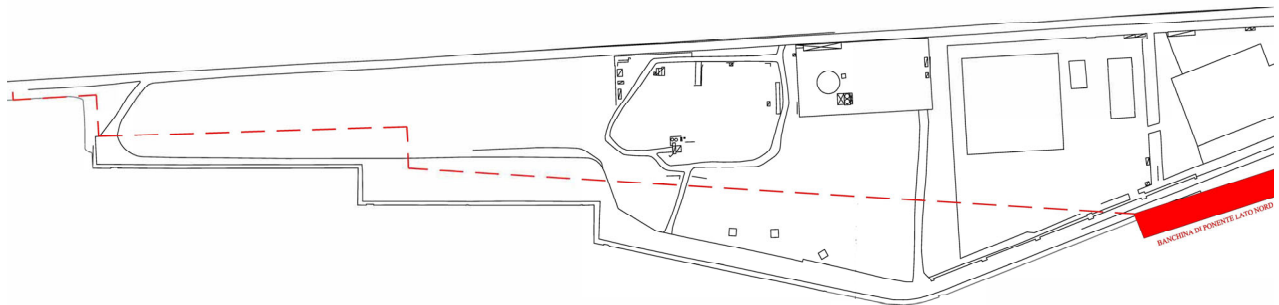


Fig. 2 – Stralcio planimetrico dell'area di intervento

L'area oggetto dell'intervento ha una estensione di circa 950,00 metri e si sviluppa dall'intersezione con la nuova Banchina di Ponente lato Nord (oggi in fase di realizzazione) e l'intersezione con le opere che contornano e delimitano lo specchio acqueo portuale in corrispondenza del segmento finale verso Sud del tratto I

Nell'ambito del progetto si prevede inoltre il banchinamento del segmento finale verso Sud del tratto I , costituito attualmente di un'opera a scogliera, finalizzato a creare un fronte di ormeggio riservato ad i rimorchiatori che operano nel porto.

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.

Lo schema planimetrico adottato è lo stesso presente nel tratto "G" della banchina di Ponente già realizzato.

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).

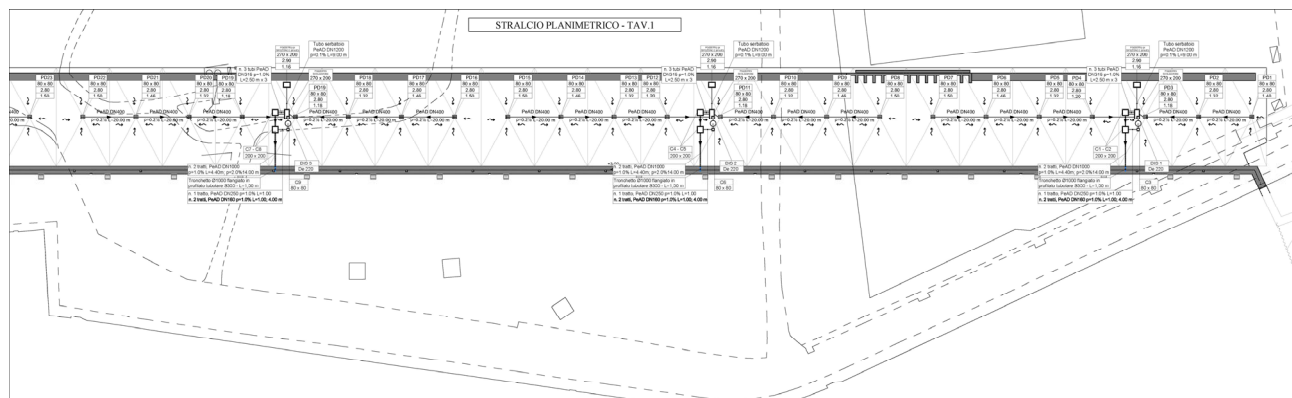


Fig. 3 – Schema di drenaggio delle acque meteoriche

L'impianto di raccolta delle acque meteoriche è costituito da sei 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.

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.

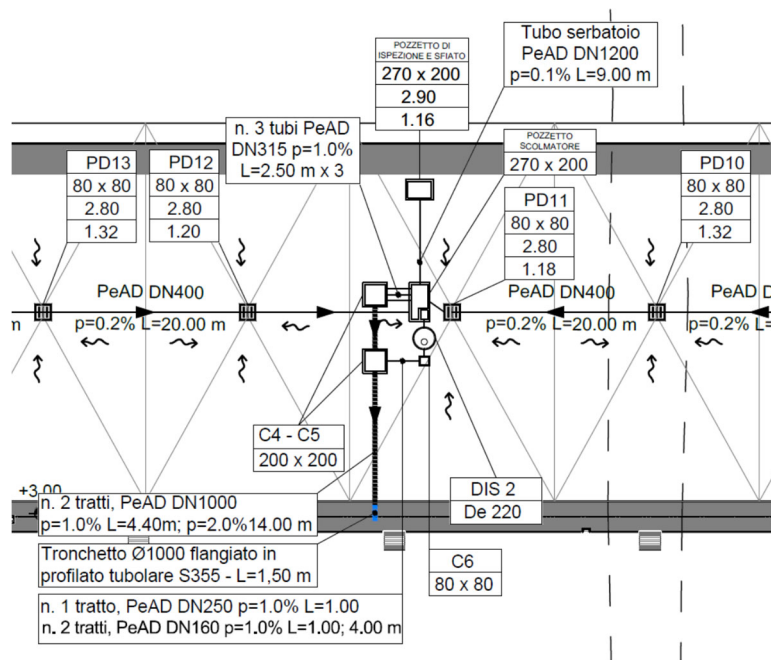


Fig. 4 – Particolare schema dell’impianto di trattamento

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.

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.

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.
- UNI EN 858 parti 1 e 2 del 2005: “Impianti di separazione per liquidi leggeri (per esempio benzina e petrolio) - Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e prove sul prodotto, marcatura e controllo qualità”

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.

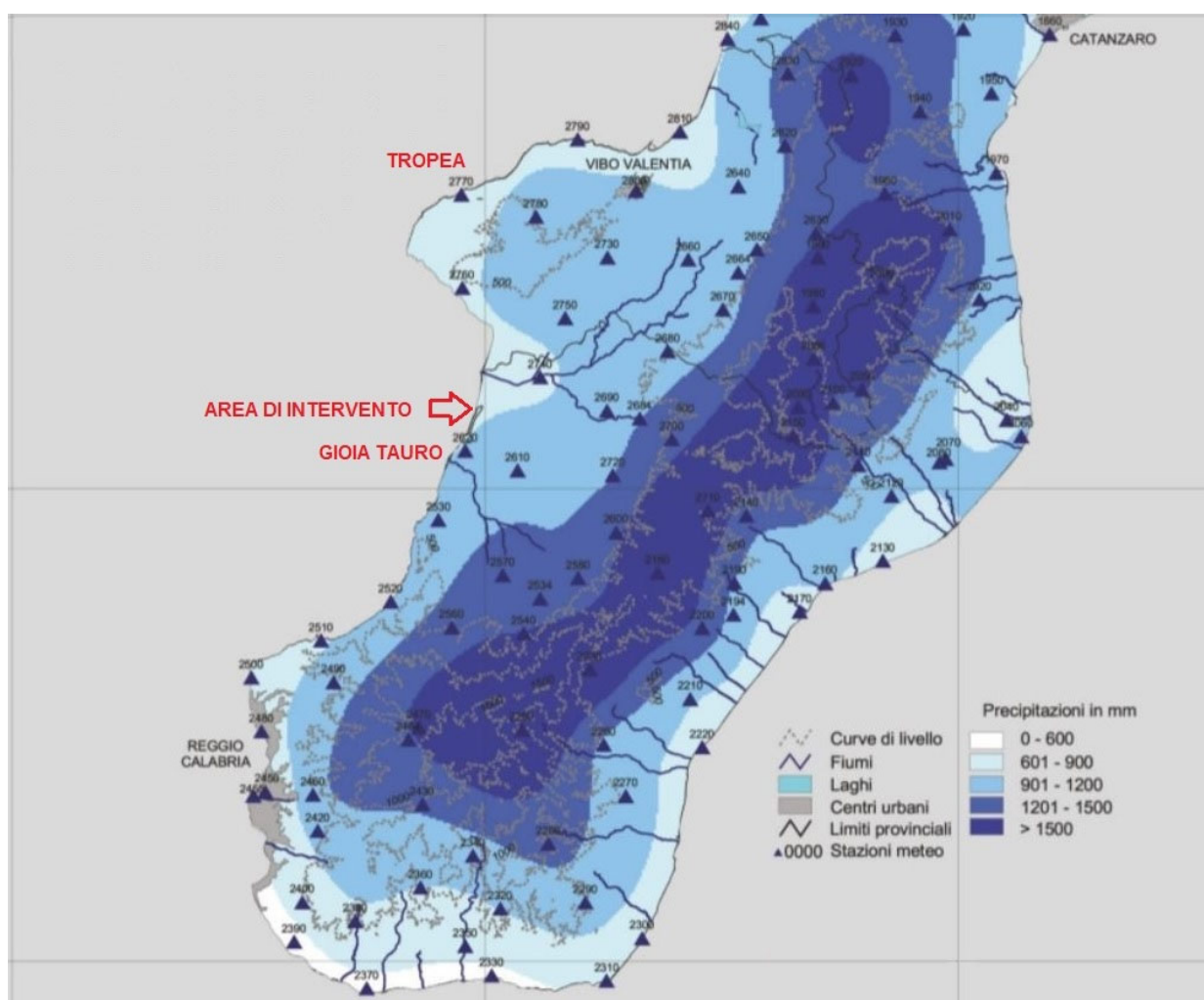


Fig. 6 - Precipitazione media annua - periodo 1921-2000

(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
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
1981	16,0	26,4	34,6	42,0	58,2
1982	61,6	91,8	91,8	91,8	91,8

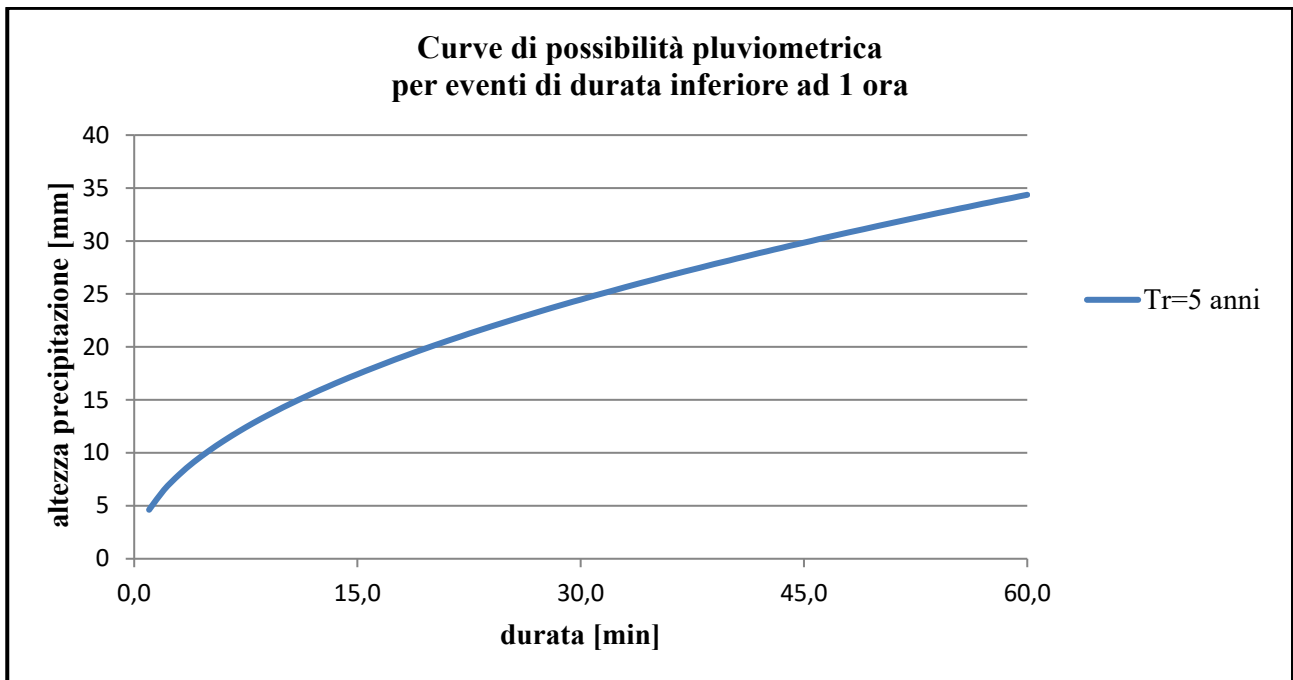
1983	14,4	23,6	28,8	31,4	39,2
1984	15,2	25,8	25,8	43,4	74,2
1985	12,4	23,4	31,4	41,6	48,4
1986	14,0	22,8	32,0	45,2	49,0
1987	31,4	34,2	38,0	42,6	45,4
1992	14,0	30,2	34,8	35,0	43,6
1993	32,6	37,2	37,2	37,2	49,2
1995	23,8	23,8	23,8	32,2	36,6
1996	32,0	36,4	42,4	69,2	107,2
1997	22,2	32,6	37,0	38,2	42,4
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:

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

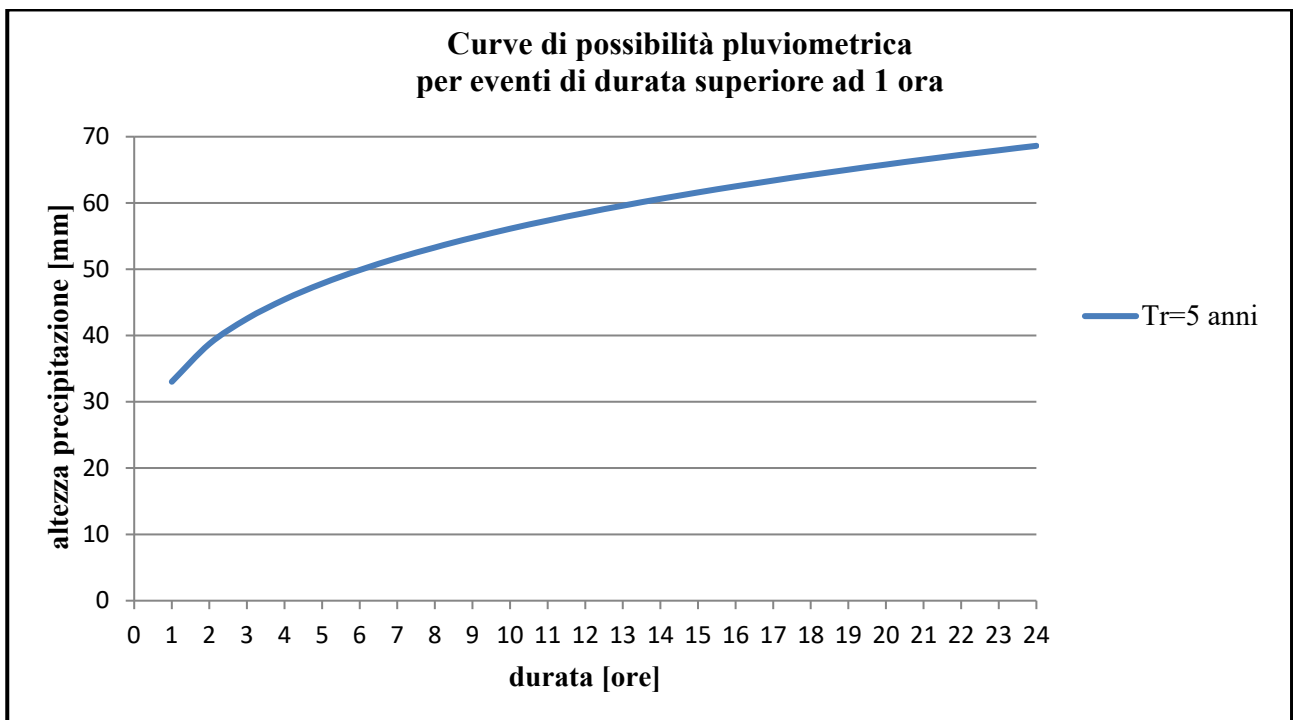
dove:

- "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.



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:

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



Si noti come l'altezza di precipitazione per la durata di un'ora, pari a 34,37 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 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>t_c [h]</i>	<i>t_c [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 eccessivamente elevate.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	PORTO DI GIOIA TAURO Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
	PROGETTO DEFINITIVO	Data : Gennaio 2022

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 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 :

$$Q = C * I * A / 3600000$$

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.

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p>PORTO DI GIOIA TAURO Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</p>	<p>Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica</p>
	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Data : Gennaio 2022</p>

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.

8 SERBATOI DI PRIMA PIOGGIA

Il dimensionamento dei tubi 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.

Sono previsti per gli impianti di trattamento serbatoi di accumulo della lunghezza di 30,00 m.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	PORTO DI GIOIA TAURO Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
	PROGETTO DEFINITIVO	Data : Gennaio 2022

Al termine di ogni tubazione è presente un "pozzetto di ispezione e sfiato" delle dimensioni interne 230 x 160 cm che garantisce una ulteriore capacità di accumulo delle acque.

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 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.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	PORTO DI GIOIA TAURO Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I	Titolo elaborato: Relazione idrologica ed idraulica
	PROGETTO DEFINITIVO	Data : Gennaio 2022

Il dimensionamento dei disoleatori è stato effettuato sulla base delle acque di prima pioggia, ovvero considerando i primi 5 mm di acqua piovana per il calcolo della portata da smaltire.

La portata di acqua di prima pioggia è di circa 5,5 l/sec per ogni ettaro di area considerata pertanto, nel caso in questione, si considerano le sei aree di influenza ognuna di circa 5100 mq.

Di conseguenza la portata del disoleatore è di circa 28 l/sec.

Tramite apposite tabelle di correlazione tra l'area e la portata, si ottiene il volume del disoleatore.

Nel caso in questione, avremo sei disoleatori con una capacità del separatore di 3220 litri e una capacità del disoleatore di 628 litri.

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, quindi con battente massimo, e di circa 1,0 l/sec quando il battente è minimo.

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 250 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.

10 ALLEGATI VERIFICHE IDRAULICHE

Qc tratto1 0,24 mc/sec																		
Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	I (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q _{max} (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)	α	D (m)	h/D %	Adeflusso	
DISOLEATORE "1" - RAMO DESTRO																		
PD1-PD2	575	575	20	0,002	180	27	207	173,27	0,028	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD2-PD3	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,063	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD3-DIS1	751	751	20	0,002	180	27	207	173,27	0,099	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
DISOLEATORE "1" - RAMO SINISTRO																		
PS1-PS2	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,036	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS2-PS3	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,071	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS3-PS4	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,107	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS4-DIS1	1135	1135	20	0,002	180	25	205	173,27	0,161	0,228	0,11	0,25	0,8	3,65	0,40	62,50	0,08	
verifica																		

Qc tratto2 0,28 mc/sec																		
Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	I (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q _{max} (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)	α	D (m)	h/D %	Adeflusso	
DISOLEATORE "2" - RAMO DESTRO																		
PD4-PD5	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,036	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD5-PD6	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,071	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD6-PD7	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,107	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD7-DIS2	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,142	0,206	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
DISOLEATORE "2" - RAMO SINISTRO																		
PS5-PS6	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,036	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS6-PS7	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,071	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS8-PS9	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,107	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS9-DIS2	1000	1000	20	0,002	180	27	207	173,27	0,155	0,206	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		

Qc tratto3 0,29 mc/sec																		
Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	I (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q _{max} (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)	α	D m	h/D %	Adeflusso	
DISOLEATORE "3" - RAMO DESTRO																		
PD8-PD9	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,036	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD9-PD10	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,071	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD10-PD11	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,107	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD11-DIS3	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,142	0,206	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
DISOLEATORE "3" - RAMO DESTRO																		
PS9-PS10	775	775	20	0,002	180	27	207	173,27	0,037	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS10-PS11	735	735	20	0,002	180	27	207	173,27	0,073	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS11-PS12	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,108	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS12-DIS3	1000	1000	20	0,002	180	27	207	173,27	0,156	0,206	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		

Qc tratto4 0,29 mc/sec																		
Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	I (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q _{max} (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)	α	D m	h/D %	Adeflusso	
DISOLEATORE "4" - RAMO DESTRO																		
PD12-PD13	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,036	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD13-PD14	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,071	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD14-PD15	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,107	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD15-DIS4	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,142	0,206	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
DISOLEATORE "4" - RAMO DESTRO																		
PS13-PS14	755	755	20	0,002	180	27	207	173,27	0,036	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS14-PS15	735	735	20	0,002	180	27	207	173,27	0,072	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS15-PS16	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,107	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS16-DIS4	950	950	20	0,002	180	27	207	173,27	0,153	0,206	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		

Qc tratto5 0,22 mc/sec																		
Tratto	A (m ²)	A rid. (m ²)	L (m)	I (%)	t _a (sec)	t _r (sec)	t _c (sec)	i (mm/h)	Q _{max} (m ³ /s)	ΔQ (m ³ /s)	R (m)	h (m)	V (m/s)	α	D m	h/D %	Adeflusso	
DISOLEATORE "5" - RAMO DESTRO																		
PD16-PD17	800	800	20	0,002	180	27	207	173,27	0,039	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD17-PD18	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,074	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PD18-DIS5	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,110	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
DISOLEATORE "5" - RAMO SINISTRO																		
PS17-PS18	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,036	0,051	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS18-PS19	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,071	0,103	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		
PS19-DIS5	740	740	20	0,002	180	27	207	173,27	0,107	0,154	0,10	0,2	0,75	3,14	0,40	50,00	0,06	
verifica																		