PROGETTO DI DELOCALIZZAZIONE
DEL DEPOSITO SUPERBA S.R.L. DI GENOVA
PRESSO PONTE SOMALIA

PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Parte seconda D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

CHIARIMENTI SULLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
RICHIESTI DALLA REGIONE LIGURIA
CON NOTA PROT-2023-0293303

ALLEGATO 4

RELAZIONE CALCOLO RETI METEORICHE

ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI S.R.L.

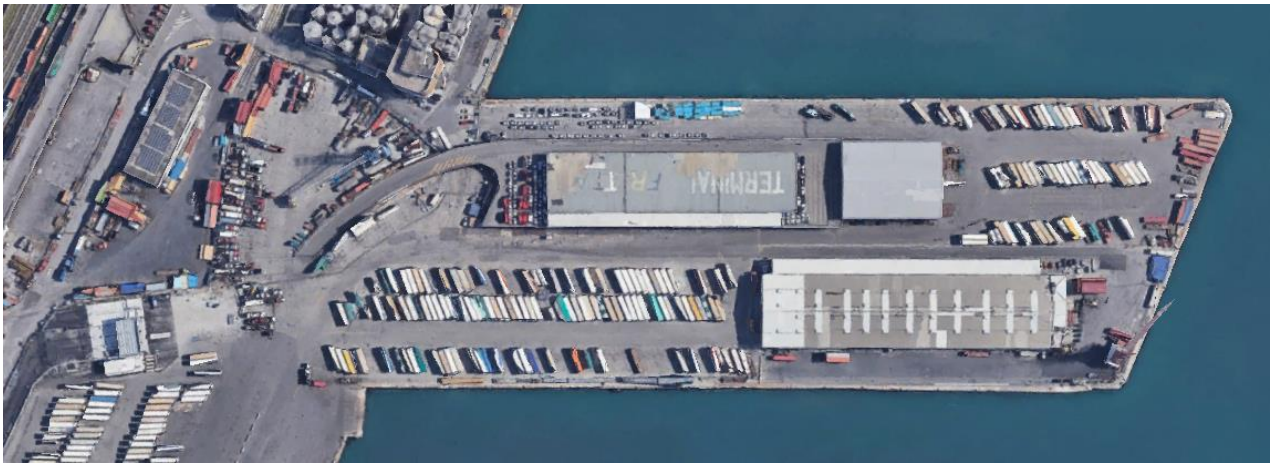
SEDE LEGALE E OPERATIVA
VIA ANTONIO MEUCCI 7 | 48124 RAVENNA
RAVENNA@ZGA.SRL | T. +39 0544 40 48 72

SEDE OPERATIVA
VIA ENRICO MATTEI 88 | 40138 BOLOGNA
BOLOGNA@ZGA.SRL | T. +39 051 60 11 72 1

P. IVA / C.F. 02330000395
PEC MAIL@PEC.ZGA.SRL
WWW.ZGA.SRL

SUPERBA

Delocalizzazione in Ponte Somalia



RELAZIONE CALCOLO RETI METEORICHE

Gruppo di Progettazione:

PROGRA	SOCIETÀ DI INGEGNERIA ZOPPELLARI COLLINI & ASSOCIATI	CMI LTI COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE INDUSTRIALI
PARESA		

Il COMMITTENTE:

SUPERBA GROUP

Il PROGETTISTA:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO
0	15/12/22	Emesso per autorizzazione	PROGRA	SUPERBA

C0119-GEN-R-002

0	15/12/2022	Emesso per Autorizzazione	M.A.	O.M.	O.M.
REV.	**DATA**	**REVISIONI INTERNE**	**COMP.**	**VERIF.**	**APPR.**

Sommario

1 INTRODUZIONE 4
2 UBICAZIONE DELL'INTEVENTO 5
3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 6
4 PARAMETRI IDROLOGICI DI PROGETTO 8
5 METODO DI CALCOLO 10
5.1 Calcolo delle portate 10
5.2 Calcolo del diametro delle tubazioni a gravità 10
6 DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLA RETE 11
6.1 Descrizione della rete di progetto 11
6.2 Dimensionamento dei rami principali della rete 12
7 CONCLUSIONI 17

1 INTRODUZIONE

La presente relazione di calcolo si riferisce al dimensionamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche relativa al Ponte Somalia (lato levante) del Bacino Portuale di Genova Sampierdarena, relativamente alla nuova configurazione di cui al progetto di delocalizzazione del deposito Superba S.r.l.

Gli interventi previsti in sede di progetto si riferiscono prevalentemente a piazzali e banchine in corrispondenza dei quali si svolgono attività di carico, scarico e movimentazione di prodotti liquidi.

L'intervento comprende l'installazione di idonee vasche di raccolta delle acque di prima pioggia.

Il calcolo di dimensionamento riguarda le tratte superficiali della rete e le dorsali principali. Queste ultime, previo attraversamento delle vasche di raccolta delle acque di prima pioggia, scaricano direttamente a mare.

2 UBICAZIONE DELL'INTEVENTO

Il nuovo deposito di stoccaggio e movimentazione prodotti liquidi chimici e petrolchimici oggetto della delocalizzazione della Società Superba, andrà a collocarsi in un'area più idonea e logisticamente attrezzata del Porto di Genova, individuata nel Ponte Somalia, tra la Calata Tripoli e la Calata Mogadiscio.

La superficie dell'area individuata ammonta a circa 77.200 m^2 e risulta servita da due banchine operative della lunghezza di 390 m.

Una volta realizzato, il nuovo Deposito confinerà:

- a nord-est con la Sampierdarena Olii S.r.l.;
- a nord-ovest con Terminal San Giorgio S.r.l.;
- a est con la Calata Mogadiscio;
- a ovest con la Calata Tripoli,
- a sud con il mare.

Il sito presenta le seguenti coordinate di riferimento:

Latitudine: 44° 24' 20'' Nord

Longitudine: 8° 53' 25'' Est

Si riporta di seguito la vista aerea del sito in esame con indicazione del sito.

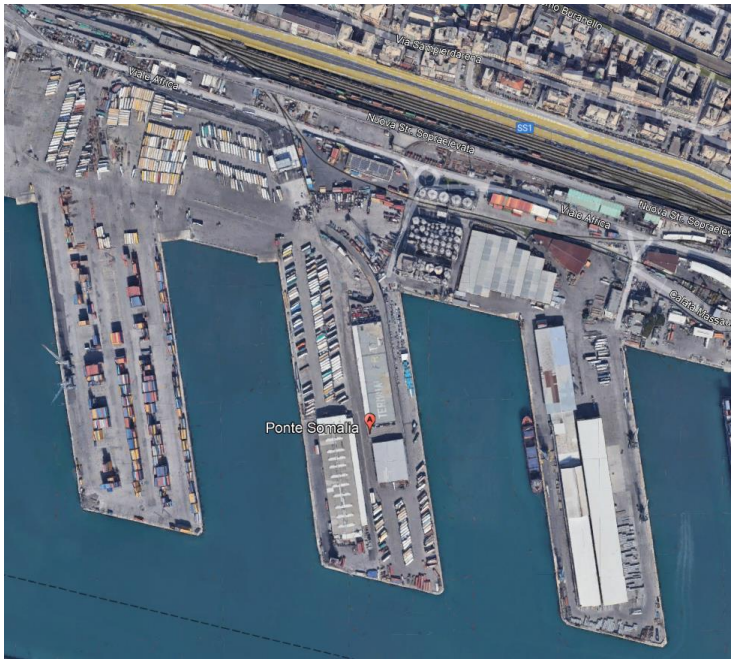


Figura 1 – Vista Area del sito

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Vengono richiamati nel seguito alcuni dati caratteristici dell'intervento, ritenuti significativi al fine di consentire la comprensione delle successive verifiche idrauliche. Per maggiori dettagli si richiamano le tavole di progetto.

Ai sensi della Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne (Legge regionale Liguria 28/102008, n.39 sono state individuate le superfici delle varie aree di diversa destinazione e di diversa permeabilità. In particolare, sono state identificate come aree soggette a regime di prima pioggia quelle superfici scoperte scolanti formate da strade, piazzali e aree di manovra in cui si svolgono attività ritenute fonte di potenziale inquinamento.

L'area complessiva del deposito, come già indicato, presenta una superficie totale di circa 77.250 m^3 sarà dotata di un'idonea rete di raccolta delle acque meteoriche e di scarico, articolata in modo da raccogliere separatamente le acque di diversa provenienza in funzione della tipologia delle superfici dilavate o degli scarichi prodotti.

Tale area risulta così suddivisa:

- Superfici scoperte scolanti formate da strade, piazzali e aree di manovra in cui si svolgono attività ritenute fonte di potenziale inquinamento e come tali definite aree soggette a regime di prima pioggia;
- Superfici riconducibili ai bacini di contenimento dei serbatoi e come tali di norma intercettate rispetto la rete scolante;
- Coperture edifici;
- Copertura pensiline di carico ATB e ferro-cisterne;
- Superficie vasca raccolta reflui.

Di conseguenza, sono state distinte le seguenti tipologie di reti di raccolta delle acque:

- Rete di raccolta delle acque reflue di processo;
- Rete di raccolta delle acque scarsamente inquinate e di prima pioggia;
- Rete di raccolta delle acque di seconda pioggia provenienti dalle coperture;
- Rete acque nere (da servizi igienici).

Le superfici scoperte scolanti formate da strade, piazzali e aree di manovra in cui si svolgono attività ritenute fonte di potenziale inquinamento, e come tali definite aree soggette a regime

di prima pioggia sono individuate nella tavola C0119-CIV-D-013, e nel dettaglio sono così suddivise:

- Area A mq. 13.491
- Area B mq. 4.063
- Area C mq. 4.860
- Area D mq. 1.709
- Area E mq. 5.569
- Area F mq. 12.740
- Area G mq. 5.400
- **TOTALE mq. 47.832**

Lo schema proposto per la rete prevede di recapitare e convogliare le aree A, B, C, D relative alla porzione nord del deposito alla Vasca di prima pioggia Nord identificata come V1, mentre le aree E, F, G verranno convogliate alla Vasca di prima pioggia Sud V2.

I collettori finali, previo transito nelle sopra citate vasche di prima pioggia, sono inviati direttamente a scarico a mare posti lungo il lato di levante.

Le tubazioni dei tratti secondari saranno realizzate in PVC serie pesante (SN8).

Le dorsali principali saranno realizzate invece con tubazioni in Polietilene strutturato ad alta densità, corrugato esternamente e con parete interne lisce secondo EN 13476, realizzato a doppia parete con processo di co-estrusione, irrigidito con costolatura anulare, SN8, giunzioni a bicchiere o saldatura di testa.

La scabrezza adottata in sede di verifica, espressa secondo Gauckler-Strickler, è pari a
KS = 120 (m 0,33)/sec.

La pendenza minima adottata nella progettazione è 0,2%.

Nella posa delle condotte si prevede la formazione di un letto di sabbiella di 20 cm di spessore medio ed il successivo rinfianco fino ad un'altezza di circa 20 cm al di sopra della generatrice superiore. Nel rispetto dei carichi di esercizio sui piazzali in determinati tratti le tubazioni saranno protette da un bauletto in c.a..

Il riempimento dello scavo sarà completato con materiale arido opportunamente vagliato e compattato. Si prevede un'altezza minima di rinterro indicativamente pari a 60 cm, date le notevoli lunghezze delle dorsali.

4 PARAMETRI IDROLOGICI DI PROGETTO

Per la definizione delle portate di progetto e, conseguentemente, per consentire il dimensionamento delle tubazioni della rete è necessario poter determinare in forma previsionale l'entità delle precipitazioni meteoriche. Il valore dell'altezza di pioggia da impiegare nei calcoli viene derivato dalle curve di possibilità pluviometrica. Tali curve esprimono, in millimetri, l'altezza di pioggia attesa per un dato tempo di precipitazione (t) in funzione di due parametri numerici (a ed n) e, soprattutto, in funzione di un assegnato Tempo di Ritorno (T).

Nella loro forma monomia, le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica si esprimono secondo la seguente relazione

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

- h altezza di pioggia in mm
- t durata della precipitazione in ore
- a, n parametri della curva di possibilità pluviometrica

I parametri della curva derivano da un'analisi statistica dei dati storici relativi alle precipitazioni in una determinata area, in particolare della quantità di pioggia caduta e del tempo di precipitazione.

Dal punto di vista del dimensionamento delle reti di smaltimento delle acque meteoriche, infatti è particolarmente significativo conoscere l'intensità di pioggia (i), intesa come rapporto tra l'altezza di pioggia caduta ed il tempo di precipitazione. A parità di altezza, ad una minore durata corrisponde maggiore intensità e, conseguentemente una maggiore difficoltà della rete nello smaltire la precipitazione verso il collettore finale.

Avendo a disposizione i dati storici di una stazione di rilevamento dotata di pluviografo, in grado di misurare quantità di pioggia e durata, è possibile risalire alla curva di possibilità pluviometrica mediante un trattamento statistico dei dati, individuando il metodo statistico che consente di ottenere una migliore approssimazione della funzione probabilistica.

Nelle verifiche riportate successivamente sono stati adottati i parametri idrologici contenuti nella relazione idraulica relativa al progetto definitivo di riqualificazione portuale redatto dall'Autorità Portuale di Genova (progetto definitivo n.2811).

I dati pluviografici impiegati sono relativi al pluviografo di Genova Università, situato a 21 mt s.l.m. a 3 km circa sito di progetto. I dati pubblicati dal Servizio Idrografico costituiscono

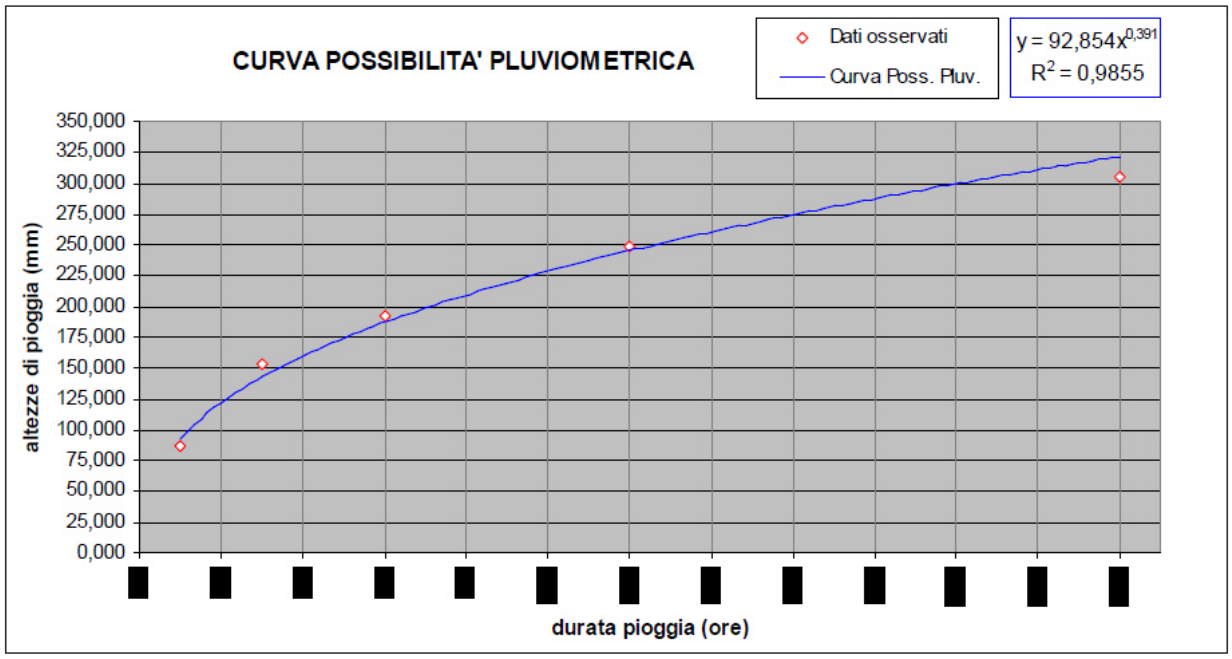
un campione sufficientemente esteso ed omogeneo per le durate superiori all'ora (1, 3, 6, 12 e 24 h), campione che è stato integrato per le precipitazioni di breve durata con la lettura degli istogrammi registrati dal 1939 al 1989 presso la stessa stazione di rilevamento elaborati nell'ambito della "Progettazione di massima della deviazione in galleria del torrente Bisagno" (Italstrade S.p.A. Marzo1989).

Il metodo statistico impiegato per la regolarizzazione dei dati e per la determinazione della curva probabilistica è quello di Gumbel.

Adottando un Tempo di Ritorno pari a **20 anni** è stato possibile individuare la seguente curva di probabilità pluviometrica, valida per tempi di pioggia inferiori all'ora (ovvero per eventi di alta intensità e breve durata):

$$h = 92{,}9 \cdot t^{0{,}39}$$

La rappresentazione dei punti ottenuti dall'analisi statistica e della curva interpolante rappresentante la Curva di Possibilità Pluviometrica con Tempo di Ritorno 20 anni e riportata nella figura che segue



Curva di possibilità pluviometrica

5 METODO DI CALCOLO

5.1 Calcolo delle portate

Le portate di progetto per il dimensionamento delle condotte sono calcolate con il Metodo razionale (o della Corrivazione) dove la Portata di punta è data dalla seguente formula:

$$Q = \phi * i * A$$

Con:

Ø: coefficiente di deflusso

i: intensità di pioggia (legata alla durata dell'evento dalla relazione i=a*dn-1, con a e n parametri della curva di possibilità pluviometrica),

A: area drenata a monte del collettore.

La durata d è stata assunta pari al tempo di corrivazione tc del bacino afferente ad ogni sezione terminale dei collettori, corrispondente alla somma del tempo di ingresso in rete e del tempo di percorrenza del tratto di rete in esame partendo dal punto più lontano.

5.2 Calcolo del diametro delle tubazioni a gravità

La scala di deflusso in moto uniforme viene calcolata tramite la formula di Chezy:

$$Q = A\chi\sqrt{Ri_f}$$

con:

$$\chi = n^{-1}R^{1/6}$$

$$R = \frac{A}{B}$$

per cui la portata risulta essere:

$$Q = A^{5/3}\,B^{-2/3}\,n^{-1}\,i_f^{1/2}$$

6 DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLA RETE

6.1 Descrizione della rete di progetto

Le superfici scoperte scolanti formate da strade, piazzali e aree di manovra in cui si svolgono attività ritenute fonte di potenziale inquinamento, e quindi soggette a regime di prima pioggia, sono individuate nella tavola C0119-CIV-013 e sono così suddivise:

AREA NORD

- Area A mq. 13.491
- Area B mq. 4.063
- Area C mq. 4.860
- Area D mq. 1.709
- **TOTALE** **mq. 24.123**

AREA SUD

- Area E mq. 5.569
- Area F mq. 12.740
- Area G mq. 5.400
- **TOTALE** **mq. 23.709**

Le acque drenate nella zona nord (aree A, B, C, D) saranno convogliate alla Vasca di prima pioggia V1 (Nord) mentre quelle della zona sud (aree E, F, G) saranno convogliate alla Vasca di prima pioggia V2 (Sud).

Le ulteriori portate in arrivo saranno recapitate direttamente in mare nel lato est della banchina.

Si riporta di seguito la planimetria della rete principale di raccolta delle acque meteoriche del futuro impianto.

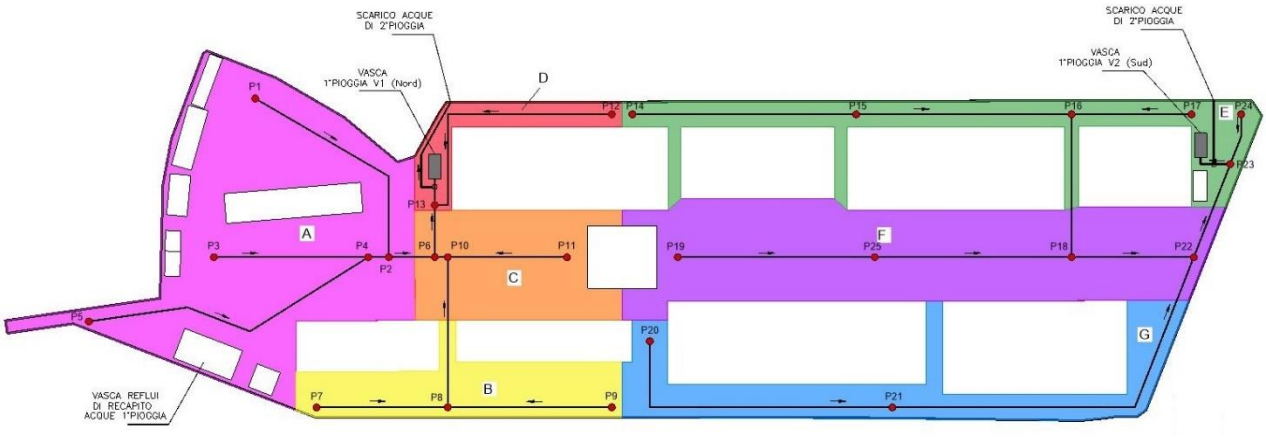


Figura 2 – Planimetria Rete principale di raccolta acque meteoriche

6.2 Dimensionamento dei rami principali della rete

Sono stati calcolati e verificati i rami principali della rete considerando i sottobacini indicati nella figura precedente.

AREA NORD					
RAMO	**Superficie di riferimento (m^2)**	**Q (l/s)**	**Materiale**	**$Ø_{est}$**	**$Ø_{int}$**
P2-P6	*A=13491 m^2*	*885*	*PE strutturato*	*930 mm*	*800 mm*
P8-P10	*B=4063 m^2*	*270*	*PE strutturato*	*580 mm*	*500 mm*
P10-P6	*B+C=8923 m^2*	*586*	*PE strutturato*	*800 mm*	*691 mm*
P6-P13	*A+B+C=22414 m^2*	*1405*	*PE strutturato*	*1200 mm*	*1024 mm*
P12-P13	*D=1709 m^2*	*118*	*PE strutturato*	*465 mm*	*400 mm*
P13-V1 e Scarico a mare	*A+B+C+D=24123 m^2*	*1512*	*PE strutturato*	*1200 mm*	*1024 mm*

- **<u>Ramo P2-P6</u>**

A	(area drenata)	13491 m^2
L	(lunghezza max di percorrenza)	180 m
V	(velocità assunta)	1 m/sec
Tr	(tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc	(tempo di percorrenza nel condotto)	3 min
Tc	(tempo di corrivazione)	13 min
Φ	(coefficiente di deflusso)	1
Q	**(portata)**	**885 l/sec**

$Ø_{est}$	930 mm
$Ø_{int}$	800 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**80 %**

- **Ramo P8-P10**

A (area drenata)	4063 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	150 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	2,5 min
Tc (tempo di corrivazione)	13 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**270 l/sec**
$Ø_{est}$	580 mm
$Ø_{int}$	500 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**84 %**

- **Ramo P10-P6**

A (area drenata)	8923 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	160 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	2,6 min
Tc (tempo di corrivazione)	13 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**586 l/sec**
$Ø_{est}$	800 mm
$Ø_{int}$	691 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**77 %**

- **Ramo P6-P13**

A (area drenata)	22414 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	205 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	3,4 min
Tc (tempo di corrivazione)	14 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**1405 l/sec**

$Ø_{est}$	1200 mm
$Ø_{int}$	1024 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**67 %**

- **Ramo P12-P13**

A (area drenata)	1709 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	130 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	2 min
Tc (tempo di corrivazione)	12 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**118 l/sec**
$Ø_{est}$	465 mm
$Ø_{int}$	400 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**69 %**

- **Ramo P13-V1 (e scarico a mare)**

A (area drenata)	24123 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	215 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	3,6 min
Tc (tempo di corrivazione)	14 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**1512 l/sec**
$Ø_{est}$	1200 mm
$Ø_{int}$	1024 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**71 %**

AREA SUD					
RAMO	**Superficie di riferimento (m^2)**	**Q (l/s)**	**Materiale**	**$Ø_{est}$**	**$Ø_{int}$**
P21-P22	*G=5400 m^2*	*312*	*PE strutturato*	*700 mm*	*600 mm*
P16-P18	*E=5569 m^2*	*335*	*PE strutturato*	*700 mm*	*600 mm*
P18-P22	*E+F=18309 m^2*	*1058*	*PE strutturato*	*1000 mm*	*855 mm*
P23-V2 e Scarico a mare	*E+F+G=23709 m^2*	*1320*	*PE strutturato*	*1200 mm*	*1024 mm*

- **Ramo P21-P22**

A (area drenata)	5400 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	345 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	6 min
Tc (tempo di corrivazione)	16 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**312 l/sec**
$Ø_{est}$	700 mm
$Ø_{int}$	600 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**63 %**

- **Ramo P16-P18**

A (area drenata)	5569 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	283 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	5 min
Tc (tempo di corrivazione)	15 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**335 l/sec**
$Ø_{est}$	700 mm
$Ø_{int}$	600 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**67 %**

- **Ramo P18-P22**

A (area drenata)	18309 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	345 m
V (velocità assunta)	1 m/sec

Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	6 min
Tc (tempo di corrivazione)	16 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**1058 l/sec**
$Ø_{est}$	1000 mm
$Ø_{int}$	855 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**80 %**

- **Ramo P23-V2 (e scarico a mare)**

A (area drenata)	23709 m^2
L (lunghezza max di percorrenza)	405 m
V (velocità assunta)	1 m/sec
Tr (tempo di accesso in rete)	10 min
Tperc (tempo di percorrenza nel condotto)	7 min
Tc (tempo di corrivazione)	17 min
Φ (coefficiente di deflusso)	1
Q (portata)	**1320 l/sec**
$Ø_{est}$	1200 mm
$Ø_{int}$	1024 mm
Materiale	PE strutturato
p (pendenza)	0,2 %
G (grado di riempimento)	**64 %**

7 CONCLUSIONI

A conclusione del presente documento si ricorda che le verifiche idrauliche precedentemente riportate si riferiscono alla rete di raccolta e smaltimento delle acque di origine meteorica prevista in sede di progetto nell'ambito dei lavori di delocalizzazione del deposito Superba s.r.l. presso Ponte Somalia, tra la Calata Tripoli e la Calata Mogadiscio.

Dall'analisi dei dati contenuti nei precedenti paragrafi si può rilevare come la rete di regimazione delle acque bianche progettata sia in grado di sostenere e smaltire in direzione dei vari recettori finali il flusso idrico che potrebbe interessare, con Tempo di Ritorno ventennale, l'area di intervento.

Le dimensioni e le caratteristiche geometriche adottate per i tronchi fognari sono tali da consentire la raccolta e lo smaltimento del flusso idrico con il mantenimento di condizioni di moto "a pelo libero" (grado di riempimento mediamente inferiore all'80% denota che la condotta non è in pressione), ideali per reti fognarie.