



Autorità di Sistema Portuale  
dei Mari Tirreno Meridionale  
e Ionio



**S. I. L. E. M. s. r. L. unipersonale**  
Società Italiana Lavori Edili  
Marittimi



**LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE BANCHE DI RIVA DEL PORTO IN  
LOCALITA' TAUREANA DI PALMI I° LOTTO**

**Progetto Definitivo**

**D - IMPIANTI TECNOLOGICI**

**D.03**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ACQUE  
METEORICHE E IDRICO SANITARIO**

Data:  
**13-06-2023**

Scala:

PROGETTAZIONE:



**PROJECT MANAGER**

ing. Antonino Sutera



**PROGETTISTI**

ing. Antonino Sutera  
ing. Giuseppe Bernardo



**GRUPPO DI LAVORO**

ing. Giovanni Arena  
arch. Francesca Gangemi  
ing. Fabrizio Mentisano  
ing. Leone Naciti  
ing. Marco N. Papa  
ing. Federica Sorace  
ing. Fabio Vinci

**GEOLOGO**

geol. Caterina Cucinotta

Revisioni

Data

Motivazione

D.E.C.

VERIFICATORE

R.U.P.

Ing. Maria Carmela De Maria

IL RESPONSABILE  
DELL'ATTUAZIONE



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RETE IDRICA DI DISTRIBUZIONE</b>	<b>5</b>
	3.1 <i>DIMENSIONAMENTO SERVIZIO IDRICO PORTUALE</i>	5
<b>4</b>	<b>RETE DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE</b>	<b>12</b>
	4.1 <i>DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ACQUE METEORICHE</i>	12

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO

---

## 1 PREMESSA

La presente *Relazione Tecnica* nell'ambito del Progetto Definitivo dei "Lavori di completamento delle banchine di riva del porto in località Taureana di Palmi - I° Lotto" nel Comune di Palmi (CUP F64D18000120005 – CIG 94298530DF), si riferisce al progetto:

- della rete di adduzione idrica realizzata a servizio delle nuove attività che si insedieranno nel nuovo edificio,
- della rete di distribuzione del servizio idrico per le imbarcazioni ormeggiate (solo la predisposizione) sul molo e presso i pontili galleggianti;
- della rete di raccolta e trattamento delle acque meteoriche.

Nella presente relazione vengono quindi motivate le soluzioni adottate; individuato e descritto il funzionamento complessivo della componente impiantistica e gli elementi interrelazionali con le opere civili.

Genericamente il progetto si riferisce ad una serie di interventi all'interno dell'area portuale per il completamento dell'infrastruttura, che prevede, in particolare, la realizzazione delle banchine di riva e di tutte le opere a tergo della stessa. Per una descrizione più dettagliata degli interventi di progetto si rimanda alla *Relazione generale*.

Il servizio idrico sanitario delle future attività sarà garantito da un impianto idrico composto da dorsale di adduzione realizzata con tubazione in PEAD PE100 PN10 con posa interrata di diametro pari a Ø50mm che collegherà il punto di consegna dell'acquedotto idrico comunale, previsto in prossimità della rampa di accesso SUD, con il locale tecnico. Nel locale tecnico in una seconda fase realizzativa verrà installato il collettore di distribuzione accessoriato di contabilizzatori per prese "spina" e dal quale si dipartiranno le dorsali di adduzione delle singole attività.

Lo smaltimento delle acque reflue provenienti dalle future attività verrà realizzato per mezzo di impianto genericamente composto da sistema di tubazioni in PVC, pozzetti di confluenza e a causa del dislivello con l'allaccio alla rete fognaria comunale il progetto prevede un gruppo di sollevamento con elettropompa trituratrice. Non essendo ad oggi individuato il layout architettonico e la tipologia di attività che si insedieranno, l'impianto di smaltimento realizzato rappresenta la rete a cui dovranno in futuro allacciarsi le reti di smaltimento interne.

Per offrire alle imbarcazioni la possibilità di rifornimento d'acqua si realizzerà un impianto idrico fondato su:

- una rete distributrice in PEAD PE 100 PN 10 di diametro variabile da Ø125mm che va a rastremare verso le utenze servite, la tubazione sarà con interrata e protetta contro i danneggiamenti,
- la predisposizione della rete di adduzione delle colonnine di distribuzione del servizio idrico previste sul molo e nei pontili galleggianti,

Tutti gli impianti dovranno assolvere agli obblighi imposti dalla normativa comunitaria in materia di scarichi da imbarcazioni da diporto (Dir. 2000/59/CEE del 27 nov. 2000, convenzione di MARPOL 73/78), recepita dal D.Lgvo n.182 del 24-06-2003.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti si applicheranno le seguenti norme tecniche:

- UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI EN 806 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano";
- UNI EN 10224 "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi";
- UNI EN 10255 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura";
- UNI EN 10240 "Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici";
- UNI EN ISO 3834-2 "Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici - Parte 2: Requisiti di qualità estesi";
- UNI 7616 "Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione";
- UNI EN 1074-1 "Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali";
- UNI EN 12729 "Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A";
- Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici, AIPCN-PIANC;
- UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici";
- UNI EN 274-1 "Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari – Requisiti";
- UNI EN 1401 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U);
- UNI EN ISO 1452 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U);
- UNI EN 12666 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE);
- UNI EN 1519-1 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema";
- UNI EN 1054 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche. Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per lo scarico delle acque. Metodo di prova per la tenuta all'aria dei giunti";
- UNI EN 1055 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche - Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per scarichi di acque usate all'interno dei fabbricati - Metodo di prova per la resistenza a cicli a temperatura elevata";
- UNI EN 1566 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile clorurato (PVC- C);
- D.Lgs. 11/05/1999 nr. 152: "Testo unico sulle acque".

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali.

### 3 RETE IDRICA DI DISTRIBUZIONE

#### 3.1 Dimensionamento servizio idrico portuale

Al fine di effettuare un corretto dimensionamento dell'impianto idrico a servizio dell'approdo turistico sono stati considerati i seguenti dati di partenza.

La rete idrica di distribuzione deve garantire:

- Per posti barca di lunghezza superiore a 10 m, un rubinetto ogni posto barca;
- Per posti barca di lunghezza compresa tra 7 e 10 m, un rubinetto ogni 2 posti barca;
- Per posti barca fino a 7 m, un rubinetto ogni 4 posti barca;

Inoltre per avere un'adeguata distribuzione del servizio bisogna considerare che la distanza minima dei rubinetti dalle imbarcazioni deve risultare pari a 20,00 m e la pressione minima di esercizio alla radice dei pontili e delle banchine non deve essere inferiore a 2 bar.

Secondo le ipotesi progettuali riportate vengono raggruppate le macro utenze idriche portuali caratterizzate dai seguenti dati idrici:

- Utenze Molo zona Nord  $Q=1.5l/sec$   $P_{min}= 250kPa$ ;
- Utenze Pontile 1  $Q=2.4l/sec$   $P_{min}= 250kPa$ ;
- Utenze Pontile 2  $Q=3.6l/sec$   $P_{min}= 250kPa$ ;
- Utenze Pontile 3  $Q=1.8l/sec$   $P_{min}= 250kPa$ ;
- Utenze Pontile 4  $Q=1.8l/sec$   $P_{min}= 250kPa$ ;
- Utenze Molo zona Sud  $Q=1.5l/sec$   $P_{min}= 250kPa$ .

Vista la conformità del porto la tipologia di rete sarà del tipo aperto e sarà costituita da dorsale di opportuno diametro della lunghezza di circa 370m, collegato da un lato al gruppo di contabilizzazione e dal lato opposto all'ultima utenza servita, questa viene derivata ed intercettata tramite valvolame in pozzetto in corrispondenza dei punti di installazione futuri pontili galleggianti da realizzare con i lavori di completamento.

L'intera rete di distribuzione sarà realizzata con tubazioni in PEAD PE 100 PN10 conformi alla norma UNI EN 12201 e verrà in parte interrata, nei tratti di banchina, la rete sarà dotata di tutti i necessari pozzetti (di linea e di diramazione), di tutte le apparecchiature idrauliche (sfiati e scarichi) necessari per un corretto funzionamento della stessa. Alle estremità di ciascun ramo di derivazione sono previste saracinesche per il sezionamento in caso di guasti e/o rotture.

Il diametro delle tubazioni dell'intera rete sarà stabilito mediante calcolo idraulico fissando la massima e minima velocità dell'acqua in condotta.

Fissata la posizione delle colonnine di erogazione e la portata spillata da ciascuna bocca di erogazione, i tratti di rete sono stati considerati ad erogazione distribuita lungo il percorso, ovvero facenti esclusivamente servizio di estremità.

La schematizzazione che segue viene condotta secondo un modello matematico che simula il funzionamento di una rete idrica in pressione nelle ipotesi assunte; la verifica consiste nell'accertare che, a regime, la velocità del fluido in condotta sia compatibile con i materiali stessi e con il buon funzionamento della rete (maggiore di 0,5 m/s e minore di 2,50 m/s), ed inoltre il carico residuo nei punti idraulicamente più sfavorevoli, in condizioni idrodinamiche, sia tale da consentire l'erogazione con un carico residuo di 250kPa.

A tal fine si è preliminarmente provveduto a stimare la portata richiesta da ciascun tronco di condotta in relazione al numero di apparecchi serviti dal tronco stesso utilizzando, quale coefficiente di contemporaneità l'espressione:

$$\delta = 1 / ((N-1)^{0.5})$$

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO**

---

essendo N il numero di apparecchi serviti dal tronco; per i rami principali, prudenzialmente, si è preferito maggiorare tale coefficiente moltiplicandolo per 1,5.

Il modello di calcolo utilizzato richiede che le portate siano spillate ai nodi della rete, pertanto le condotte con distribuzione lungo il percorso sono state sostituite con condotte facenti servizio di estremità, considerando spillamenti equivalenti all'estremità delle stesse, ci si riferisce ai nodi idraulici costituiti dall'allaccio dei singoli pontili.

Il calcolo della rete di distribuzione si basa sui seguenti elementi che sono in stretta correlazione uno con l'altro:

- Pressione - La più conveniente è quella che supera di 15 ÷ 20 m l'altezza del rubinetto idraulicamente più svantaggiato, tale margine serve a compensare le perdite di carico ed a lasciare al disopra dell'ultimo rubinetto una pressione tale da non provocare possibili colpi di ariete e rotture, nonché fastidiosi rumori. In ogni caso i tratti di rete con pressione elevata verranno protetti da valvole di riduzione della pressione;
- Lunghezza delle tubazioni - Interviene nel calcolo della perdita di carico,(servizio uniforme lungo tutto il percorso);
- La velocità in condotta dovrà essere compresa tra 0,5 – 2,5 m/s velocità inferiori possono creare problemi di ristagno mentre velocità superiori creano problemi di tenuta delle giunzioni, in ogni caso la rete interna deve essere protetta da un eventuale colpo d'ariete con l'installazione di una cassa d'aria.

Maggiore è il numero di apparecchi installati, tanto minore è la probabilità che questi funzionino simultaneamente per cui nella determinazione del fabbisogno idrico e nel dimensionamento delle reti di distribuzione si fa ricorso ad appositi diagrammi curve di contemporaneità che noto il numero di apparecchi installati permette di ricavare la percentuale di quelli che possono funzionare contemporaneamente.

Dovendo distribuire acqua con potenziale uso potabile si utilizzeranno tubi di PEAD PE100 PN 10 per adduzioni acqua in pressione, atossiche e idonee all'adduzione di acqua potabile o da potabilizzare. I tubi saranno realizzati per estrusione con materia prima vergine e conforme ai requisiti della norma UNI EN 12201, rispondenti alla C.M. 102/78, al D.M. 21/03/73 per i liquidi alimentari, e aventi caratteristiche organolettiche rispondenti al D.P.R. 236/88. Ciascun tubo sarà verificato secondo le norme UNI EN 1622, e sarà idoneo al convogliamento di fluidi in pressione, acquedotti, impianti di irrigazione e trasporto di fluidi alimentari. I tubi devono essere ad estremità lisce, forniti in barre o rotoli in rapporto al diametro. Il colore deve essere nero con bande di colore blu coestruse longitudinali. Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difetti di sorta. La marcatura minima sui tubi deve essere conforme alla norma UNI 10910-2 e riportare quindi indelebilmente almeno:

- Numero della norma UNI EN 12201
- Nome del fabbricante
- Diametro del tubo
- Rapporto tra il diametro esterno e lo spessore della parete (SDR)
- Pressione nominale (PN)
- Identificazione del materiale
- Data di produzione
- Marchio di qualità e numero distintivo IIP.

Anche i componenti accessori quali: manicotti, TEE, flange, riduzioni, valvole, raccordi, gomiti ecc. saranno preferibilmente in PEAD PE 100. La saldatura delle tubazioni inoltre sarà essere eseguita per elettrofusione da personale specializzato.

Per il dimensionamento delle tubazioni di distribuzione è stata considerata una portata di spillamento pari a 0,2 l/s per ogni utilizzatore in considerazione della contemporaneità di utilizzo, si ottiene una portata massima totale contemporanea pari a 14l/sec.

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO**

Determinata la portata si calcolano i relativi numeri di Reynolds e il rapporto  $\varepsilon/D$  con  $\varepsilon$  scabrezza per tubi lisci pari a 0,02 mm.

Per quanto riguarda il calcolo delle perdite distribuite, l'equazione utilizzata, è quella di Darcy-Weisbach, di seguito riportata:

$$\Delta P = f \cdot \left(\frac{L}{D}\right) \cdot \left(\frac{\rho \cdot V^2}{2}\right) \quad (\text{Darcy - Weisbach})$$

nella quale:

- $\Delta P$  è la perdita di carico in [Pa],
- $f$  è il fattore di attrito (adimensionale) derivante dal diagramma di Moody,
- $L$  è la lunghezza del tubo in [m],
- $D$  il diametro interno della tubazione in [m],
- $\rho$  la densità del fluido in [kg/m<sup>3</sup>],
- $V$  la velocità media del fluido in [m/s].

Il coefficiente d'attrito  $f$  dipende dalla rugosità della tubazione  $\varepsilon$  in [m], dal diametro interno  $D$  e dal regime di moto (laminare o turbolento) attraverso il numero di Reynolds  $Re$  [adimensionale] definito come:

$$Re = \frac{\rho \cdot V \cdot D}{\mu}$$

dove

- $\mu$  è la viscosità dinamica del fluido in [Pa\*s].
- Per il calcolo del fattore di attrito  $f$ , per gli impianti, essendo il moto prettamente turbolento ( $Re > 3000$ ), si può utilizzare la formula di Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 1.74 - 2 \log \left( \frac{2 \cdot \varepsilon}{D} + \frac{18.7}{Re \cdot \sqrt{f}} \right)$$

- Tale equazione è implicita in  $f$  in quanto appare ad entrambi i membri, e pertanto il suo valore può essere ricavato solo con calcolo iterativo.
- Per quanto riguarda invece le perdite concentrate, dovute quindi alla presenza di curve e tee, la formula utilizzata è la seguente:

$$\Delta P = K \cdot \rho \cdot \left(\frac{V^2}{2}\right)$$

- nella quale  $K$  è il coefficiente di perdita e viene ricavato dalle Tabelle 1 e 2 sotto riportate, in funzione del tipo di giunzione (rif. ASHRAE Fundamentals Handbook, 2001).



## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO

DN [mm]	Curva 90° Standard	Curva 90° Larga	Curva 45°	Curva ritorno	TEE Main	TEE Branch
10	2.5	---	0.38	2.5	0.90	2.7
15	2.1	---	0.37	2.1	0.90	2.4
20	1.7	0.92	0.35	1.7	0.90	2.1
25	1.5	0.78	0.34	1.5	0.90	1.8
32	1.3	0.65	0.33	1.3	0.90	1.7
40	1.2	0.54	0.32	1.2	0.90	1.6
50	1.0	0.42	0.31	1.0	0.90	1.4
65	0.85	0.35	0.30	0.85	0.90	1.3
80	0.80	0.31	0.29	0.80	0.90	1.2
100	0.70	0.24	0.28	0.75	0.90	1.1

DN [mm]	Curva 90° Standard	Curva 90° Larga	Curva 45°	Curva ritorno standard	Curva ritorno larga	TEE Main	TEE Branch
25	0.43	0.41	0.22	0.43	0.43	0.26	1
32	0.41	0.37	0.22	0.41	0.38	0.25	0.95
40	0.40	0.35	0.21	0.40	0.35	0.23	0.90
50	0.38	0.30	0.20	0.38	0.30	0.20	0.84
65	0.35	0.28	0.19	0.35	0.27	0.18	0.79
80	0.34	0.25	0.18	0.34	0.25	0.17	0.76
100	0.31	0.22	0.18	0.31	0.22	0.15	0.70
150	0.29	0.18	0.17	0.29	0.18	0.12	0.62
200	0.27	0.16	0.17	0.27	0.15	0.10	0.58
250	0.25	0.14	0.16	0.25	0.14	0.09	0.53
300	0.24	0.13	0.16	0.24	0.13	0.08	0.50

Per il calcolo del carico piezometrico alla bocca del gruppo di pressurizzazione si dovranno valutare le perdite di carico distribuite e concentrate. Le tabelle seguenti mostrano i calcoli effettuati con i diametri delle tubazioni necessari per convogliare la portata di progetto.

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO

## DIMENSIONAMENTO

## Rete fredda

MASSIMA VELOCITÀ PER IL PERCORSO PIÙ SFAVORITO [m/s]:	2.5
MASSIMO DP [Pa/m]:	1000000
MASSIMA VELOCITÀ PER L'EQUILIBRATURA [m/s]:	2
MASSIMO DP [Pa/m]:	250

L' asterisco (\*) indica il tronco estremo del percorso più sfavorito della rete.

TRONCO N.	TUBO CODICE	DIAMETRO CODICE	VELOCITÀ [m/s]	PORTATA [l/s]	LUNGH. [m]	DH [m]	DP DISTRIB. [kPa]	DP LOCALIZ. [kPa]	DP TOTALI [kPa]	DP PROGRES. [kPa]	TERMIN. CODICE
1	1	Ø125	1,7	14	69,99	-2	-2,3	3	0,7	0,7	
2	1	Ø125	1,5	12	46,94	0	8,8	1,3	10,1	10,8	
3	1	Ø125	1,2	10	36,2	0	4,9	1	5,8	16,6	
4	1	Ø125	1	8	33,23	0	3	0,7	3,7	20,3	
5	1	Ø110	0,6	4	62,12	0	3	0,5	3,5	23,8	
6*	1	Ø63	0,7	1,5	130,56	4,25	49,1	251	300,1	323,9	BANCHINA NORD
7	1	Ø75	0,8	2,4	9,65	4,25	42,8	250,8	293,7	317,4	PONTILE 1
8	1	Ø75	1,2	3,6	9,14	4,25	43,9	251,9	295,9	316,2	PONTILE 2
9	1	Ø63	0,9	1,8	9,52	4,25	43,3	251,6	294,9	311,5	PONTILE 3
10	1	Ø63	0,9	1,8	9,31	4,25	43,2	252	295,2	306	PONTILE 4
11	1	Ø63	0,7	1,5	9,32	4,25	42,8	252,2	295	295,6	BANCHINA SUD

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO								
PORTATA TOTALE [l/s]:				14				
DP TOTALE (PERCORSO SFAVORITO + DP TERMINALE) [kPa]:				323,9				
DP TOTALE (PERCORSO SFAVORITO + DP TERMINALE) [kPa]:				323,9				
PERDITE LOCALIZZATE								
Rete fredda								
TRONCO N	TIPO	DIAMETRO	VELOCITÀ [m/s]	ASHRAE X	ASHRAE Y	COEFF K	P.DINAM [Pa]	PERDITA [kPa]
1	Curva	DN 100	1,6	1,000	106,000	0,700	1279,3	0,9
	Curva	DN 100	1,6	1,000	106,000	0,700	1279,3	0,9
	Adattatore	Ø125	1,7	15,000	1,000	0,050	1444,3	0,1
	Curva	Ø125	1,7	1,000	102,000	0,700	1444,3	1
2	Derivazione	Ø125	1,5	4,000	102,000	0,900	1124,4	1,3
3	Derivazione	Ø125	1,2	4,000	102,000	0,900	719,6	1
4	Derivazione	Ø125	1	4,000	102,000	0,900	499,7	0,7
5	Derivazione	Ø110	0,5	4,000	102,000	0,900	124,9	0,4
	Adattatore	Ø110	0,6	15,000	1,280	0,050	179,9	0
	Curva	Ø110	0,6	3,000	90,000	0,285	179,9	0,1
6	Derivazione	Ø75	0,2	4,000	90,000	0,900	20	0,2
	Adattatore	Ø75	0,5	15,000	2,180	0,049	124,9	0
	Curva	Ø75	0,5	1,000	61,000	0,890	124,9	0,1
	Curva	Ø75	0,5	1,000	61,000	0,890	124,9	0,1
	Adattatore	Ø63	0,7	15,000	1,430	0,050	244,9	0
	Curva	Ø63	0,7	1,000	51,000	0,990	244,9	0,3
	Curva	Ø63	0,7	1,000	51,000	0,990	244,9	0,3
	Adattatore	Ø63	1,1	15,000	1,550	0,050	604,7	0
	BANCHINA NORD	Ø63	1,1				604,7	250
	7	Derivazione	Ø75	0,8	5,000	90,000	1,150	319,8
Curva		Ø75	0,8	1,000	61,000	0,890	319,8	0,3
Curva		Ø75	0,8	1,000	61,000	0,890	319,8	0,3
Adattatore		Ø75	1,2	15,000	1,430	0,050	719,6	0
PONTILE 1		Ø75	1,2				719,6	250
8	Derivazione	Ø75	1,2	5,000	102,000	1,100	719,6	0,5
	Curva	Ø75	1,2	1,000	61,000	0,890	719,6	0,7
	Curva	Ø75	1,2	1,000	61,000	0,890	719,6	0,7
	Adattatore	Ø75	1,7	15,000	1,430	0,050	1444,3	0,1
	PONTILE 2	Ø75	1,7				1444,3	250
9	Derivazione	Ø63	0,9	5,000	102,000	1,100	404,8	0,8
	Curva	Ø63	0,9	1,000	51,000	0,990	404,8	0,4
	Curva	Ø63	0,9	1,000	51,000	0,990	404,8	0,4
	Adattatore	Ø63	1,4	15,000	1,550	0,050	979,5	0
	PONTILE 3	Ø63	1,4				979,5	250
10	Derivazione	Ø63	0,9	5,000	102,000	1,100	404,8	1,2
	Curva	Ø63	0,9	1,000	51,000	0,990	404,8	0,4
	Curva	Ø63	0,9	1,000	51,000	0,990	404,8	0,4
	Adattatore	Ø63	1,4	15,000	1,550	0,050	979,5	0
	PONTILE 4	Ø63	1,4				979,5	250
11	Derivazione	Ø63	0,7	5,000	102,000	1,100	244,9	1,6
	Curva	Ø63	0,7	1,000	51,000	0,990	244,9	0,3
	Curva	Ø63	0,7	1,000	51,000	0,990	244,9	0,3
	Adattatore	Ø63	1,1	15,000	1,550	0,050	604,7	0
BANCHINA NORD	Ø63	1,1				604,7	250	

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO**

---

Analizzando i dati di calcolo il punto di consegna dovrà garantire una portata massima di 50.4m<sup>3</sup>/h con una pressione minima di 330kPa, nel caso in cui l'acquedotto comunale non risulterà in grado di garantire i predetti dati idraulici, in fase di completamento si rende necessaria l'installazione di una opportuna riserva idrica accessoriata da gruppo di pompaggio.

## 4 RETE DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

### 4.1 Dimensionamento impianto acque meteoriche

La superficie dei piazzali e della banchina è di circa 6.725m<sup>2</sup> di cui serviti dall'impianto Nord 4575m<sup>2</sup> (di cui 1800m<sup>2</sup> circa caratterizzati da pavimentazione a verde), e 2150m<sup>2</sup> serviti dall'impianto Sud. L'area di captazione è caratterizzata da un utilizzo con transito pedonale e veicolare, non risultano ad oggi previste aree adibite/destinate a parcheggio o lavorazioni e stoccaggi.

Il trattamento è incentrato sulla rimozione spinta degli inquinanti separabili per gravità, quali sabbia ed, in particolare, oli minerali ed idrocarburi liberi. Infatti questi ultimi contribuiscono in maniera preponderante.

Il progetto prevede quindi l'installazione di un impianto di prima pioggia in continuo con by-pass, composto da pozzetto scolmatore/by-pass, dissabbiatore/separatore fanghi, disoleatore/separatore di oli.

Il Pozzetto Scolmatore By-Pass ha la funzione di separare le acque di prima pioggia che risultano inquinate dalle acque di seconda pioggia. Il Dissabbiatore/Separatore Fanghi ha la funzione di trattenere le sabbie e le altre sostanze minerali che influiscono nel trattamento delle acque reflue, pertanto risulta indispensabile negli impianti di trattamento di prima pioggia con accumulo in continuo o separato, inoltre viene installato per il recupero e il riutilizzo dell'acqua negli impianti di depurazione civili e industriali, autostrade, nel trattamento di laminazione e invarianza idraulica. Il Disoleatore/Separatore Oli con Filtro per Coalescenza e dispositivo di chiusura automatica ha la specifica funzione di separare naturalmente, senza l'ausilio di additivi chimici, le sabbie, gli oli minerali e gli idrocarburi presenti nelle acque reflue in ingresso, corrispondente all'acqua di prima pioggia o di lavaggio pavimentazioni. Negli impianti con Disoleatore/Separatore Oli il refluo staziona nel comparto principale dove avviene la flottazione delle sostanze galleggianti (oli, idrocarburi, ecc.) che, avendo una densità inferiore a quella dell'acqua, si raccolgono negli strati superficiali della massa liquida, formando un battente di olio di spessore crescente in base alla concentrazione in ingresso di tali sostanze.

Il dimensionamento del separatore oli avviene in conformità con quanto previsto da norme DIN 1999 ed EN 858. In base a tali norme si ottiene una piovosità pari a 0.0055 l/(sec m<sup>2</sup>).

INTENSITA' PLUVIOMETRICA [L/(SEC MQ)]	SUPERFICIE DI CAPTAZIONE [MQ]	PORTA DA SMALTIRE [L/SEC]
AREA NORD		
0,0055	155	0,85
0,0055	268	1,47
0,0055	339	1,86
0,0055	367	2,02
0,0055	416	2,29
0,0055	425	2,34
0,0055	410	2,26
0,0055	325	1,79
0,0055	380	2,09
	<b>TOT</b>	<b>16,96</b>

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO

AREA SUD		
0,0055	260	1,43
0,0055	260	1,43
0,0055	330	1,82
0,0055	396	2,18
0,0055	400	2,20
0,0055	500	2,75
	<b>TOT</b>	<b>11,80</b>

Il volume in m<sup>3</sup> dell'acqua di prima pioggia che dovrà essere accolta nel disoleatore è pari ai primi 5mm di pioggia caduta moltiplicato superficie di captazione considerando un coefficiente di deflusso pari a 0.5 per la quotaparte pavimentata (ricavato dalla Norma EN DIN 1989-1:2000-12):

$$V = 0.005 \times A$$

$$V_{\text{NORD}} = 0.005 \times (2775 \times 0.5) = 6.93 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{SUD}} = 0.005 \times (2150 \times 0.5) = 5.37 \text{ m}^3$$

L'impianto di trattamento scelto è caratterizzato:

- da un volume totale di costipazione maggiore ovvero pari a  $8.4 \text{ m}^3 > 6.93 \text{ m}^3 > 5.37 \text{ m}^3$ , soddisfacendo quindi il requisito del volume minimo calcolato,
- da una portata pari a 20l/sec maggiore della portata di progetto.

Il sistema di trattamento dovrà essere tale per cui le acque prima della loro confluenza in mare rispettino i vincoli previsti dalla LEGGE REGIONALE 3 ottobre 1997, n. 10 "Norme in materia di valorizzazione e razionale utilizzazione delle risorse idriche e di tutela delle acque dall'inquinamento. Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali (A.T.O.) per la gestione del servizio idrico integrato." e ss.mm.ii.

Il dimensionamento delle condotte è stato redatto basandosi sulla determinazione della portata pluviale da smaltire nelle condizioni meno favorevoli. Si sono pertanto prudenzialmente considerati i seguenti valori posti a base di calcolo:

- Intensità di pioggia = 0.0055 l/sec m<sup>2</sup>;
- Percentuale di riempimento del tubo = 60%;

Trattandosi di un bacino di modesta estensione e quindi con un breve tempo di corrivazione, si è adottato un metodo semplificato di calcolo delle portate. Ottenuto il valore della portata si procede alla verifica della sezione del fognolo privato, calcolando la velocità del flusso mediante la seguente formula:

$$V = \frac{100 \times \sqrt{R}}{m + \sqrt{R}} \times \sqrt{R \times J}$$

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO**

---

Dove :

- R = raggio medio / raggio idraulico
- J = pendenza del tubo
- m = coefficiente di scabrosità (o di torbidezza del liquame) della formula di Kutter.

Ottenuta la velocità del flusso si può facilmente determinare la portata massima che il tubo in quelle condizioni può ricevere, attraverso la seguente formula:

$$Q_v = S \times V = m^3/sec. = l/sec$$

Dove :

- S = area bagnata del tubo;
- V = velocità del flusso.

I valori determinati vengono riportati nella seguente tabella, le tubazioni scelte e riportate negli elaborati progettuali rispondo ai requisiti di calcolo.

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ACQUE METEORICHE E IDRICO SANITARIO

J ‰	mm	110		125		160		200		250		315		400		500		630		710		800	
		Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V
0,4																				195,45	0,54	267,77	0,59
0,6																		176,27	0,62	241,49	0,67	330,68	0,73
0,8																111,29	0,63	204,73	0,73	280,39	0,78	383,84	0,84
1												36,80	0,52	69,28	0,61	125,00	0,70	229,84	0,81	314,72	0,88	430,74	0,95
2								16,01	0,56	28,65	0,64	52,84	0,75	99,31	0,87	178,95	1,01	328,61	1,17	449,67	1,26	615,08	1,36
3						10,93	0,60	19,79	0,69	35,38	0,80	65,19	0,93	122,42	1,08	220,44	1,24	404,53	1,44	553,40	1,55	756,74	1,67
4				6,52	0,59	12,70	0,69	22,99	0,80	41,06	0,93	75,62	1,07	141,93	1,25	255,46	1,44	468,59	1,67	640,91	1,80	876,25	1,93
5	5,11	0,60	7,33	0,66	14,27	0,78	25,80	0,90	46,08	1,04	84,82	1,21	159,13	1,40	286,32	1,62	525,06	1,87	718,04	2,01	981,58	2,17	
6	5,62	0,66	8,06	0,73	15,68	0,86	28,35	0,99	50,61	1,14	93,13	1,32	174,68	1,54	314,24	1,77	576,13	2,05	787,80	2,21	1076,80	2,38	
7	6,09	0,72	8,73	0,79	16,99	0,93	30,70	1,07	54,78	1,24	100,79	1,43	188,99	1,67	339,92	1,92	623,10	2,22	851,95	2,39			
8	6,53	0,77	9,36	0,84	18,20	1,00	32,88	1,15	58,67	1,33	107,91	1,54	202,32	1,79	363,82	2,06	666,82	2,37	911,68	2,56			
9	6,94	0,82	9,95	0,90	19,34	1,06	34,94	1,22	62,32	1,41	114,61	1,63	214,83	1,90	386,28	2,18	707,90	2,52					
10	7,33	0,87	10,50	0,95	20,42	1,12	36,88	1,29	65,77	1,49	120,94	1,72	226,67	2,00	407,52	2,30							
11	7,70	0,91	11,03	1,00	21,45	1,17	38,72	1,36	69,06	1,56	126,96	1,81	237,94	2,10	427,73	2,42							
12	8,05	0,95	11,54	1,04	22,43	1,23	40,49	1,42	72,20	1,63	132,72	1,89	248,70	2,20	447,04	2,53							
13	8,39	0,99	12,03	1,09	23,37	1,28	42,18	1,48	75,21	1,70	138,24	1,97	259,02	2,29									
14	8,72	1,03	12,50	1,13	24,27	1,33	43,81	1,53	78,11	1,77	143,56	2,04	268,96	2,38									
15	9,04	1,07	12,95	1,17	25,15	1,38	45,39	1,59	80,90	1,83	148,68	2,12	278,54	2,46									
16	9,34	1,11	13,38	1,21	25,99	1,42	46,91	1,64	83,61	1,89	153,64	2,19											
17	9,64	1,14	13,81	1,25	26,81	1,47	48,38	1,70	86,23	1,95	158,45	2,26											
18	9,93	1,18	14,22	1,28	27,61	1,51	49,81	1,75	88,78	2,01	163,12	2,32											
19	10,21	1,21	14,62	1,32	28,38	1,55	51,21	1,79	91,25	2,06	167,66	2,39											
20	10,48	1,24	15,01	1,36	29,14	1,60	52,56	1,84	93,67	2,12	172,08	2,45											
21	10,75	1,27	15,39	1,39	29,87	1,64	53,89	1,89	96,02	2,17	176,40	2,51											
22	11,01	1,30	15,76	1,42	30,59	1,68	55,18	1,93	98,32	2,22													
23	11,26	1,33	16,12	1,46	31,29	1,71	56,44	1,98	100,56	2,27													
24	11,51	1,36	16,48	1,49	31,98	1,75	57,68	2,02	102,76	2,32													
25	11,75	1,39	16,83	1,52	32,65	1,79	58,89	2,06	104,91	2,37													
26	11,99	1,42	17,17	1,55	33,31	1,83	60,08	2,11	107,02	2,42													
27	12,23	1,45	17,50	1,58	33,96	1,86	61,24	2,15	109,09	2,47													
28	12,46	1,48	17,83	1,61	34,59	1,90	62,39	2,19	111,13	2,51													
29	12,68	1,50	18,15	1,64	35,22	1,93	63,51	2,23															
30	12,90	1,53	18,47	1,67	35,83	1,96	64,61	2,27															
32	13,34	1,58	19,09	1,73	37,03	2,03	66,77	2,34															
34	13,76	1,63	19,69	1,78	38,19	2,09	68,85	2,41															
36	14,16	1,68	20,27	1,83	39,32	2,16	70,88	2,49															
38	14,56	1,73	20,84	1,88	40,41	2,22																	
40	14,95	1,77	21,39	1,93	41,48	2,27																	
44	15,69	1,86	22,45	2,03	43,54	2,39																	
48	16,40	1,95	23,47	2,12	45,50	2,50																	
52	17,09	2,03	24,45	2,21																			
56	17,74	2,10	25,38	2,30																			
60	18,38	2,18	26,29	2,38																			
70	19,87	2,36	28,43	2,57																			
80	21,27	2,52																					