



**COMUNE DI RAGUSA**



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

**Progetto Esecutivo per l'intervento di "COSTRUZIONE DI UN ASILO NIDO  
A MARINA DI RAGUSA" - Importo di €3.300.000,00\***

**CUP F21B21001380001**

**MISURA:PNRR - M4C1 Investimento 1.1**

*\*Derivante dall'applicazione del prezziario unico regionale per i lavori pubblici della Regione Siciliana, aggiornato ai sensi del comma 2 dell'art. 26 del D.L. n. 50 del 17/05/2022, adottato con Decreto dell'Assessorato per le Infrastrutture e per la Mobilità n. 17/Gab. del 29/06/2022*

**UBICAZIONE:** Via Josè Maria Escrivà - Marina di Ragusa (RG)

TAVOLA:

**IS.B**

**DATA:** 07/02/2023

**SCALA:**

**RIF. PROG. :**

**AGGIORNAMENTI:**

**VISTI:**

**ELABORATO: Progetto impianto idrico  
- sanitario**

**Relazione tecnica di  
calcolo impianto  
fognario, acque grigie,  
meteoriche ed irrigazione**

**IL TECNICO:** Dott. ing. Carmelo Mezzasalma

**TIMBRO E FIRMA:**



# **RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTO DI SCARICO, DI RECUPERO ACQUE GRIGIE, METEORICHE ED IRRIGAZIONE**

**Impianto:** Fognario, Acque Grigie, Acque meteoriche ed Irrigazione

**Committente:** Comune di Ragusa

**Indirizzo:** Via Josè Maria Escrivà - Marina di Ragusa (RG)

Ragusa 01/02/2023

## Sommario

<b>IMPIANTO FOGNARIO</b> .....	4
<b>Dati generali</b> .....	4
Committente .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Tecnico .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Edificio .....	4
<b>Norme di riferimento impianto di scarico</b> .....	5
Apparecchi .....	6
Valvole e gruppi di pompaggio .....	6
Sicurezza .....	7
<b>Prescrizioni tecniche generali</b> .....	7
Generalità .....	7
Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione .....	8
Materiali ammessi .....	8
<b>Metodo per il dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)</b> .....	9
Dimensionamento delle tubazioni di ventilazione .....	10
Dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico .....	10
<b>Descrizione dell'impianto</b> .....	11
Caratteristiche dei collettori di scarico verso i pozzetti .....	11
Lavabo "LV" .....	12
Vaso "WC" .....	12
Lavabiancheria "LT" .....	12
Lavastoviglie "LS" .....	13
<b>Degrassatore</b> .....	13
Descrizione .....	13
Dimensionamento secondo norma UNI 1825-2 .....	13
<b>IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE GRIGIE DA INTERRO</b> .....	15
<b>Descrizione</b> .....	15
<b>Norme e certificazioni</b> .....	15
<b>Dimensionamento e processo depurativo</b> .....	15
<b>Parametri di calcolo</b> .....	16
<b>Componenti</b> .....	16
<b>Compressore a membrana</b> .....	16

Pompa di equalizzazione .....	16
Pompa di equalizzazione .....	16
Pompa di suzione .....	17
<b>IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>18</b>
Descrizione dell'impianto .....	18
Componenti .....	18
Norme e certificazioni .....	18
Dimensionamento .....	19
Parametri di calcolo .....	19
<b>IMPIANTO DI IRRIGAZIONE .....</b>	<b>20</b>
Pompa di adduzione.....	20
Sorgente.....	20
Adduzione .....	20

# **IMPIANTO FOGNARIO**

## **Dati generali**

**Committente COMUNE DI RAGUSA**

## **Tecnico**

Dott. Ing. Carmelo Mezzasalma

E-mail --

## **Edificio**

Denominazione Asilo Nido

Indirizzo Via JosèMaria Escrivà

CAP – Comune 97100 – Marina di Ragusa (RG)

Zona soggetta a gelo NO

Zona sismica SI

## Norme di riferimento impianto di scarico

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano, inoltre, prescrizioni e norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas), comprese prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.

<b>UNI EN 12056-1</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
<b>UNI EN 12056-2</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
<b>UNI EN 12056-5</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
<b>UNI EN 274-1</b>	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti.
<b>UNI EN 1401-1</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.
<b>UNI EN ISO 1452-2</b>	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) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN 12201-1</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN 12201-2</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN 12201-3</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN 12666-1</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema.
<b>UNI EN 1519-1</b>	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.

<b>UNI EN 1054</b>	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.
<b>UNI EN 1055</b>	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.
<b>UNI EN 1451-1</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.
<b>UNI EN 1566-1</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile clorurato (PVC- C) - Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.

### **Apparecchi**

<b>UNI EN 997</b>	Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato.
<b>UNI 4543-1</b>	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
<b>UNI EN 263</b>	Apparecchi sanitari - Lastre acriliche colate reticolate per vasche da bagno e piatti per doccia usi domestici.
<b>UNI 8196</b>	Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.
<b>UNI EN 198</b>	Apparecchi sanitari - Vasche da bagno ottenute da lastre acriliche colate reticolate - e metodi di prova.
<b>UNI EN 14527</b>	Piatti doccia per impieghi domestici.
<b>UNI 8195</b>	Bidé ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

### **Valvole e gruppi di pompaggio**

<b>UNI EN 1074-1</b>	Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.
<b>UNI EN 12729</b>	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.
<b>UNI EN ISO 9906</b>	Pompe rotodinamiche - Prove di prestazioni idrauliche e criteri di accettazione - Livelli 1, 2 e 3.

## Sicurezza

<b>D.Lgs. 81/2008</b>	Misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
<b>DM 37/2008</b>	Sicurezza degli impianti idrico-sanitari all'interno degli edifici.

## Prescrizioni tecniche generali

### Generalità

Per rete di scarico si intende un sistema composto da condutture e altri componenti per la raccolta e lo scarico delle acque reflue per mezzo della gravità. Eventuali impianti di sollevamento mediante pompe possono essere considerate parte del sistema di scarico funzionante per gravità. Per effettuare il dimensionamento di questi impianti, si tengono in considerazione una serie di parametri:

- unità di scarico (DU): valore numerico che indica la portata media di scarico di un apparecchio, espressa in litri al secondo (l/s);
- coefficiente di frequenza (K): variabile adimensionale che tiene conto della frequenza di utilizzo degli apparecchi;
- portata delle acque reflue ( $Q_{ww}$ ): indica la portata totale di progetto proveniente dagli apparecchi il cui scarico si riversa nell'impianto e viene espressa in litri al secondo (l/s);

I sistemi di scarico possono essere classificati in quattro tipi di sistema:

- Sistema I (Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente): gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente; tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.
- Sistema II (Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico di piccolo diametro): gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico di piccolo diametro; tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,7 (70%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.
- Sistema III (Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite a piena sezione): gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite a piena sezione; tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 1,0 (100%) e ciascuna di esse è connessa separatamente a un'unica colonna di scarico.
- Sistema IV (Sistema di scarico con colonne di scarico separate): i sistemi di scarico I, II e III possono a loro volta essere divisi in una colonna per le acque nere a servizio di WC e orinatoi e una colonna per acque grige a servizio di tutti gli altri apparecchi.



Per rete di ventilazione di un impianto di scarico per acque di rifiuto, si intende invece il complesso delle colonne e delle diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico, collegando le basi delle colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi con l'ambiente esterno.

Ogni colonna di scarico è collegata ad un tubo esalatore che si prolunga fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa. Le colonne di ventilazione collegano le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione collegano i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione.

L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico è posizionata il più vicino possibile al sifone senza peraltro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito sia del sifone.

Le tubazioni di ventilazione non sono mai utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né sono destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti e simili.

Le tubazioni di ventilazione devono essere montate senza contropendenze. Le parti che fuoriescono dall'edificio sono sormontate da un cappello di protezione.

### **Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione**

La ventilazione può essere realizzata nelle seguenti maniere:

- ventilando ogni sifone di apparecchio sanitario;
- ventilando almeno le estremità dei collettori di scarico di più apparecchi sanitari in batteria (purché non lavabi o altri apparecchi sospesi).

### **Materiali ammessi**

Nella realizzazione della rete di ventilazione sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- ghisa catramata centrifugata, con giunti a bicchiere sigillati a caldo con corda e piombo fuso, od a freddo con opportuno materiale (sono tassativamente vietate le sigillature con materiale cementizio);
- acciaio, trafilato o liscio, con giunti a vite e manicotto o saldati con saldatura autogena od elettrica;
- acciaio leggero catramato internamente, con giunti saldati;
- piombo di prima fusione con giunti saldati a stagno;
- PVC con pezzi speciali di raccordo con giunto filettato o ad anello dello stesso materiale;
- polietilene PEAD con giunti saldati;
- fibro-cemento ecologico, non contenente amianto, con giunti a bicchiere sigillati con materiale plastico.

## Metodo per il dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)

Le tubazioni di scarico sono dimensionate secondo UNI EN 12056-2. La formula per il calcolo della portata che interessa ciascun tratto di tubazione è la seguente:

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_{\text{c}} + Q_{\text{p}}$$

dove:

$Q_{\text{tot}}$  è la portata totale (l/s)

$Q_{\text{ww}}$  è la portata delle acque reflue (l/s)

$Q_{\text{c}}$  è la portata continua (l/s)

$Q_{\text{p}}$  è la portata di pompaggio (l/s)

La portata  $Q_{\text{ww}}$  è calcolata a partire dalla formula:

$$Q_{\text{ww}} = k * \sqrt{\sum DU}$$

dove:

$Q_{\text{ww}}$  è la portata delle acque reflue (l/s)

$k$  è il coefficiente di frequenza tipo

$\sum DU$  è la somma delle unità di scarico

Il coefficiente di frequenza tipo (K) può assumere i seguenti valori

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente (per esempio abitazioni, locande uffici)	0.5
Uso frequente (per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi)	0.7

Uso molto frequente (per esempio in bagni e/o docce pubbliche)	1.0
Uso speciale (per esempio laboratori)	1.2

### Dimensionamento delle tubazioni di ventilazione

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio è almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente tubo di scarico, senza superare i 50 mm. Quando una diramazione di ventilazione raccoglie la ventilazione singola di più apparecchi, il suo diametro è almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione è costante e determinato in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinato, alla quantità di acqua di scarico ed alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa. Tale diametro non è inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

### Dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico

Per le diramazioni di scarico senza ventilazione sono stati applicati i vincoli specificati dalla UNI EN 12056-2 nei prospetti 4 e 5, per i sistemi di scarico di tipo diverso dal Sistema III e nel prospetto 6 per i rimanenti.

Per le diramazioni di scarico con ventilazione, invece, sono stati applicati i vincoli e i criteri di progetto specificati dalla UNI EN 12056-2 nei prospetti 7 e 8, per i sistemi di scarico di tipo diverso dal Sistema III e nel prospetto 9 per i rimanenti.

Le valvole di aerazione di diramazioni sono dimensionate secondo il prospetto 10 della suddetta normativa e più precisamente rispettano il seguente schema:

Sistema	$Q_a$ (l/s)
I	$1 \times Q_{tot}$
II	$2 \times Q_{tot}$
III	$2 \times Q_{tot}$
IV	$1 \times Q_{tot}$

dove:

$Q_a$  è la portata aria minima in litri al secondo (l/s)

$Q_{tot}$  è la portata totale in litri al secondo (l/s)

I diametri delle colonne di scarico sono, invece, calcolati utilizzando i prospetti 11 e 12 della UNI EN 12056-2.

## Descrizione dell'impianto

L'impianto di scarico dell'edificio in questione è suddiviso in:

- Rete di smaltimento acque nere, che partendo dai terminai interessati, wc e lavatrici, vengono convogliate, tramite una rete di tubazioni in PVC e una serie di pozzetti di scarico ispezionabili, ad un unico pozzetto collettore posto in prossimità dell'allaccio fognario comunale;
- Rete di smaltimento acque oleose, che partendo dai terminali interessati, lavelli e lavastoviglie, vengono convogliate, tramite una rete di tubazioni in PVC e una serie di pozzetti di scarico ispezionabili, ad un degrassatore prima di confluire nella rete di smaltimento delle acque nere;
- Rete di recupero acque grigie, che partendo dai terminai interessati, lavabi e pilozzi, vengono convogliate, tramite una rete di tubazioni in PVC e una serie di pozzetti di scarico ispezionabili, ad un impianto di depurazione per poi confluire nella vasca di accumulo delle acque meteoriche.

DATI IMPIANTO	
Denominazione	Impianto fognario
Descrizione	Asilo nido
Tipo di intervento	Nuovo
Tipo di edificio	Edifici pubblici
Tipo di occupazione	Scuola

## Caratteristiche dei collettori di scarico verso i pozzetti

I collettori convogliano le acque di scarico verso i pozzetti. Il grado di riempimento è 50%. Il collettore è progettato secondo quanto previsto per un sistema di scarico di tipo Sistema III.

In questo sistema di scarico gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0.5 e sono connesse a diverse colonne di scarico. I tratti dell'impianto di scarico che afferiscono ai collettori sono dimensionati considerando un coefficiente di frequenza di utilizzo pari a uso intermittente ( $k=0.5$ ).

Tavola	Tipo ventilazione	Raccordo
Piano terra	Secondaria	Braga a squadra

Le diramazioni comprendono i seguenti apparecchi:

### **Lavabo "LV"**

Denominazione: **LV**

Quantità: **17**

Normativa: **UNI EN 12056**

<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>
Lavabo	40	30	Lavabo (standard)	0.50

### **Vaso "WC"**

Denominazione: **WC**

Quantità: **12**

Normativa: **UNI EN 12056**

<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>
Vaso	-	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00

### **Lavabiancheria "LT"**

Denominazione: **LT**

Quantità: **3**

Normativa: **UNI EN 12056**

<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>
Lavabiancheria	40	30	Lavatrice 6 kg	0.80

**Lavastoviglie "LS"**Denominazione: **LS**Quantità: **1**Normativa: **UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)
Lavastoviglie	40	30	Lavastoviglie	0.80

**Degrassatore****Descrizione**

Il degrassatore viene utilizzato per il pretrattamento degli scarichi provenienti da attività che generano un reflu di acque bionde (provenienti da lavabi cucina, lavastoviglie ecc...).

Il degrassatore è in grado di rimuovere gli ammassi di materiale galleggiante prodotti dalla combinazione oli-grassi-detersivi, è in pratica una vasca nella quale le acque di scarico vengono depurate sia dal materiale flottante in sommità, che da quello sedimentabile che permane sul fondo della vasca e dopo di che scaricate in pubblica fognatura.

**Dimensionamento secondo norma UNI 1825-2**

Per il criterio di assegnazione delle potenzialità dei degrassatori ed il loro dimensionamento, la Norma UNI 1825 parte 2, dà indicazione del numero massimo di pasti giorno attuati da una certa attività in funzione della portata massima trattabile da un degrassatore realizzato secondo tale Norma e delle ore di lavoro di tale attività.

Parametri di calcolo secondo norma UNI 1825-2 Attività	Ore di lavoro (h)	Flusso di picco (adim.)	Volume acqua/pasto (lt)
Lavorazione carni	8	35	15
Albergo	6	5	100
Ristorante	8	8,5	50
Ospedale	6	13	20
Mensa aziendale	4	20	5
Fornitura pasti 24h/24	18	22	10

Posti a sedere	Pasti al giorno ristorante	Vol.	NS	Grassi		Inerti	
				Vol.	h	Vol.	h
n.	n.	lt	l/s	lt	mm	lt	mm
99	277	1680	4	160	121	400	302

# **IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE GRIGIE DA INTERRO**

## **Descrizione**

Il recupero delle acque grigie è particolarmente indicato per gli edifici con elevato potenziale di risparmio. Per acque grigie si intendono quelle provenienti dai lavandini, dalla doccia e dalle vasche da bagno (esclusi i lavandini di cucina) e che, per il loro grado di contaminazione, possono essere raccolte e trattate per poi essere inviate a tutte quelle utenze che non necessitano di acqua di tipo potabile. Gli impieghi che si prestano maggiormente a essere serviti dalle acque grigie recuperate sono le cassette del WC, l'innaffiamento dei giardini ed il lavaggio dei veicoli. Il serbatoio di accumulo e rilancio dell'acqua recuperata deve essere installato alla stessa quota di uscita del tubo della pompa di suzione. È comunque obbligatorio mantenere alimentati dall'acquedotto pubblico gli usi dell'acqua potabile legati all'igiene, la cura del corpo e la cucina.

Elementi che costituiscono l'impianto:

- 1 – sedimentazione primaria;
- 2 – ossidazione biologica;
- 3 – ultrafiltrazione;
- 4 – compressore a membrana;
- 5 – pompa di equalizzazione;
- 6 – membrana di ultrafiltrazione;
- 7 – pompa di suzione;

## **Norme e certificazioni**

Conforme alle norme:

DM 185/2003

Art. 98 D.lgs. 152/2006

CAM (Criteri Ambientali Minimi)

D.M. n. 63 del 10 marzo 2020

- Cap. H gestione del verde pubblico: impianti di irrigazione
- Specifiche tecniche punto 2: riuso delle acque

## **Dimensionamento e processo depurativo**

Le acque grigie provenienti dai lavandini, docce e vasche da bagno (esclusi lavabi cucina e bidet) vengono convogliate in vasca di separazione dei corpi solidi sedimentabili e flottanti. Dopo aver subito il trattamento e al processo di ultrafiltrazione, al fine di garantire un funzionamento ottimale del sistema di trattamento, l'acqua depurata dovrà essere stoccata in apposito serbatoio di accumulo e rilanciata ai servizi per l'uso consentito. Il serbatoio di accumulo e rilancio dell'acqua



recuperata deve essere installato alla stessa quota o inferiore alla quota di uscita del tubo della pompa di suzione.

## Parametri di calcolo

Portata specifica sezione MBR: 30 l/h x m<sup>2</sup>

Carico idraulico: 50 l/A.E. per giorno

Tempo di residenza idraulica: 8 h

A.E.	Pretrattamento	Ossidazione	Ultrafiltrazione		
	Vol.	Vol.	Vol.	Superficie membrana	Q di travaso
	l	l	l	m <sup>2</sup>	l/h
10 ÷ 30	1200	1200	1300	3,5	80

## Componenti

### Compressore a membrana

Compressore a membrana con comparto di ossidazione avente le seguenti caratteristiche:

- portata aria: 90 lt/h;
- alimentazione: monofase 230 V / 50 Hz;
- potenza: 50 W.

### Pompa di equalizzazione

Pompa di equalizzazione avente le seguenti caratteristiche:

- alimentazione: monofase 230 V / 50 Hz;
- potenza: 0,37 kW;
- mandata: Ø 1" 1/4.

### Pompa di equalizzazione

Modulo di ultrafiltrazione a membrana per la separazione della biomassa attiva dal liquido.

Lu x La x h	Pressione min.	Materiale	Sup. Tot.	Taglio pori
mm	bar		m <sup>2</sup>	µm
209 x 209 x 495	0,1 - 2,5	PES	8,5	0,04

**Pompa di suzione**

Pompa di estrazione del permeato.

Alimentazione	Potenza	Portata max	Prevalenza	Mandata
V	W	l/h	m.c.a.	"
1 x 230	33	1600	2	1/2"

# IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE METEORICHE

## Descrizione dell'impianto

L'impianto è adatto all'accumulo ed il recupero delle acque piovane provenienti esclusivamente da coperture degli edifici. L'acqua recuperata potrà essere riutilizzata per l'innaffiamento di piante, orti, giardini ecc... ed il lavaggio dei veicoli. E' comunque obbligatorio mantenere alimentati dall'acquedotto pubblico gli usi dell'acqua potabile legati all'igiene, la cura del corpo e la cucina.

## Componenti

Vasca;

Filtro foglie;

Tubazione di ingresso e troppo pieno;

Tubo decantatore;

Pompa di pressurizzazione ad uso irriguo;

POTENZA	PORTATA	PREVALENZA	ALIMENTAZIONE	MANDATA
kW	lt/min	m.c.a.	Ph x V	mm
0,9	60	27	1 x 230	1" 1/4

Centralina di comando recupero acque piovane;

POTENZA	PORTATA	ALIMENTAZIONE	MANDATA
kW	lt/min	Ph x V	mm
0,9	5 ÷ 90	1 x 230	1" 1/4

## Norme e certificazioni

Conforme alle norme:

UNI EN 11445:2012

CAM (Criteri Ambientali Minimi)

2.2.8.2. Raccolta depurazione e riuso delle acque meteoriche

2.2.8.3. Rete di irrigazione a verde pubblico

2.3.4. Risparmio idrico

D.M. n.63 del 10 Marzo 2020

- Cap. H gestione del verde pubblico: impianti di irrigazione

- Specifiche tecniche punto 2: riuso delle acque

## Dimensionamento

Per il dimensionamento del volume utile del serbatoio di recupero, esistono alcuni sistemi di calcolo che prevedono di inserire alcuni dati variabili a seconda delle esigenze. Di seguito viene descritto un "sistema tipo" di calcolo del volume del serbatoio di accumulo.

### Parametri di calcolo

Volume totale in litri di acqua recuperabile in un anno:  $Q = P \times S \times 0,9$

P = piovosità media annuale in mm (Comune);

S = somma delle superfici captanti in mq;

0,9 = efficacia del filtro foglie

Volume in litri di acqua recuperabile:  $V = ab \times 150 \times 365 \times R$

Ab = n. di abitanti;

150 = consumo medio di acqua per ab/g;

R = % di acqua che si intende recuperare

Consumi giornalieri medi per abitante: 150 lt

Volume utile del serbatoio:  $V_s = M \times 21/365$

M = media fra Q e V;

21 = giorni medi consecutivi senza precipitazioni; 365 = giorni/anno

V= 31420 lt

## IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

### Pompa di adduzione

La pompa di adduzione dell'impianto d'irrigazione è stata precedentemente descritta nel paragrafo dell'impianto di recupero delle acque meteoriche, per completezza vengono di seguito riportate le principali caratteristiche:

- portata: 60 l/min;
- prevalenza: 27 m.c.a.;
- alimentazione: monofase 230 V / 50 Hz.

### Sorgente

La sorgente coincide con la vasca di accumulo del recupero delle acque meteoriche descritta in precedenza.

### Adduzione

La rete di adduzione è costituita da:

- nr. 7 elettrovalvole (una per ogni circuito);
- tubazione in PE80 PN10 dei seguenti diametri: Ø25, Ø32, Ø40;
- nr. 7 circuiti differenziati:

Nome settore	Classe di pluviometria	Portata [l/m]
S1	Irrigatori statici	29,9
S2	Irrigatori statici	51,9
S3	Irrigatori statici	68,9
S4	Irrigatori statici	64,7
G1	Ala gocciolante alto fusto	9
G2	Ala gocciolante arbusti tapezzanti	15,6
G3	Ala gocciolante arbusti	6,5

- irrigatori statici:

IRRIGATORI STATICI			
ARCO 90°		ARCO 180°	
Portata	Gittata	Portata	Gittata
l/m	m	l/m	m
1	1,2	1,6	1,2
1,01	2,13	2,02	2,13
1,54	2,74	3,09	2,74
2,04	3,4	4,09	3,4
3,2	4,3	6,39	4,3