



CITTA' DI VELLETRI
Città metropolitana di Roma Capitale
Piazza Cesare Ottaviano Augusto - CAP 00049 - tel 06961581

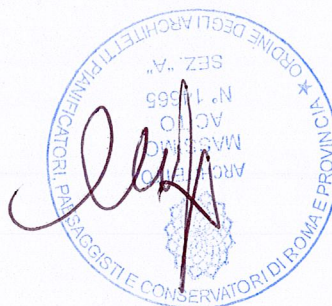
CITTA' DI VELLETRI
PROVINCIA DI ROMA

8 OTT, 2018

PROT. N. 51338

**Realizzazione di un fabbricato con 24 alloggi di "Edilizia
Residenziale Pubblica" in attuazione del "Piano Nazionale di
Edilizia Abitativa di cui al D.P.C.M. 16 luglio 2009"**

PROGETTO DEFINITIVO



GRUPPO DI PROGETTAZIONE IN RTP

Capogruppo: arch. Gian Luca Cordella

Architettura: arch. Massimo Acito
arch. Caterina Aurora Rogai
Strutture e Impianti: ing. Paolo Bifano
Geologia: dott. geol. Pier Luigi Cera
Sicurezza: ing. Paolo Bifano

CONSULENTI:
Architettura: prof. arch. Marco Burrascano

COLLABORATORI
Architettura: arch. Giulia Costantini
Strutture: ing. Giovanni Bifano
ing. Sergio Micillo
geom. Filippo Bifano

firma / timbro progettisti:
firma / timbro / protocollo
committente:

d					
c					
b					
a	GIUGNO 2018				
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Data APRILE 2018

rapp: -

IMPIANTI MECCANICI

VE D IM RT

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORME DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI TECNOLOGICI	2
3. IMPIANTI PREVISTI.....	4
4. SISTEMI DI APPROVVIGIONAMENTO – RETI ESTERNE SERVIZI E ALLACCI	4
4.1 Impianto di adduzione gas.....	4
4.2 Sistema di approvvigionamento e distribuzione acqua fredda	4
4.3 Allacci alle reti di scarico	5
5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	5
5.1 Centrale termica	5
5.2 Rete di distribuzione condominiale	6
5.3 impianto interno alle unità immobiliari	7
6. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA PER USI IGIENICO SANITARI.....	7
6.1 Rete di distribuzione condominiale	7
6.2 impianto interno alle unità immobiliari	8
6.3 apparecchiature sanitarie	9
6.4 Dimensionamento accumulo per irrigazione	10
6.5 Dimensionamento pompe per impianto acqua potabile	11
7. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE GAS METANO	12
8. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	12
9. IMPIANTO DI SCARICO E SMALTIMENTO ACQUE NERE.....	13
9.1 Dimensionamento rete acque nere.....	14
10. IMPIANTO DI SCARICO E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	15
10.1 Dimensionamento rete acque meteoriche	16
10.2 Dimensionamento rete di allontanamento e di smaltimento delle acque di piattaforma	19
11. SPECIFICHE TECNICHE	21

3. IMPIANTI PREVISTI

Il progetto prevede:

- Centrale termica condominiale alimentata a gas metano a servizio sia dell'impianto di riscaldamento sia dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria
- Impianti di riscaldamento interni alle unità immobiliari
- Centrale idrica condominiale dotata di riserva di acqua potabile alimentata dalla rete comunale e riserva di acqua per irrigazione alimentata dalla rete interna di pluviali.
- Impianti idrici interni alle unità immobiliari
- Impianto di irrigazione condominiale
- Colonne e reti di scarico acque chiare
- Colonne e reti di scarico delle acque nere
- Impianti di adduzione ed alimentazione gas metano a servizio delle cucine delle unità immobiliari

Caratteristiche involucro edilizio

L'involucro edilizio del fabbricato deve rispettare i requisiti minimi imposti dalla normativa vigente (allegato C del D.Lgs 192/2005 e c.m.i e D.P.R n.59 del 2/4/2009).

Le caratteristiche e le relative verifiche sono riportate nella relazione di rispondenza allegata al presente progetto.

4. SISTEMI DI APPROVVIGIONAMENTO – RETI ESTERNE SERVIZI E ALLACCI

4.1 Impianto di adduzione gas

La rete di adduzione di adduzione si allaccia a quella esistente su Via San Biagio e arriva al vano contatori posizionato nelle aree comuni.

Nel vano contatori saranno posizionati sia quello condominiale, a servizio della centrale termica, sia i 24 contatori a servizio delle unità immobiliari.

Le tubazioni del gas metano che dai misuratori raggiungeranno le unità immobiliari o la centrale termica saranno in acciaio nero, poste in vista con valvola manuale di intercettazione esterna ed elettrovalvola NC comandata da rivelatori gas.

4.2 Sistema di approvvigionamento e distribuzione acqua fredda

Il misuratore idrico sarà installato in un vano tecnico dedicato. Dal misuratore parte la tubazione che si collegherà alla centrale idrica condominiale che, attraverso una rete di distribuzione verticale raggiungerà le unità immobiliari e la centrale termica per la produzione di acque calda sanitaria.

4.3 Allacci alle reti di scarico

L'allaccio alle reti di scarico della acque chiare e delle acque nere comunali è previsto su Via San Biagio.

5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

La scelta della tipologia di impianto progettato è stata fatta sulla base delle specifiche esigenze della destinazione d'uso del fabbricato e della necessità manifestata relativa alla semplicità di manutenzione dello stesso.

Si è pertanto deciso di puntare ad un impianto di tipo tradizionale a radiatori, alimentato da centrale termica condominiale.

L'impianto, dotato di numerosi punti di sezionamento, consente facile manutenzione in caso di malfunzionamenti e/o guasti puntuali.

L'impianto sarà dotato di sistema di contabilizzazione delle calorie attraverso misuratori posti all'ingresso delle unità immobiliari, prima dei collettori di distribuzione interna agli appartamenti.

L'impianto è costituito da:

- centrale termica condominiale alimentata a gas metano
- rete di distribuzione condominiale
- impianto interno alle unità immobiliari

5.1 Centrale termica

Il fabbisogno di energia termica per riscaldamento, sarà soddisfatto mediante una caldaia a condensazione da 70 KW.

Il combustibile previsto per il funzionamento della caldaia è il gas metano. È da prevedere la nuova tubazione di alimentazione, la valvole di intercettazione rapida con leva di comando posizionata bene in vista, all'esterno della centrale termica e gli organi di sicurezza e controllo.

I prodotti di combustione della caldaia saranno immessi in atmosfera, al di sopra del piano copertura, con camino conforme alla Legge n. 615 13/7/1966, al D.P.R. n 1391 del 22/2/1970.

A livello generale tutte le tubazioni sono isolate con spessori d'isolante secondo quanto indicato dalla normativa vigente (Legge 10/91).

Per i fabbisogni termici per la produzione acqua temperata idrico sanitaria per i servizi igienici e per la cucina si prevede la realizzazione di un impianto solare posto sulla copertura dell'edificio, composto da moduli conformi alla norma EN 12975.

I pannelli solari saranno collocati ed integrati sulla copertura a falde. L'impianto sarà in grado di garantire una copertura del fabbisogno termico annuo pari almeno al 50% di quello totale. La centrale solare sarà completa di "accumulo solare", sistemi di scambio termico e pompe di circolazione.

Nella centrale termica sono presenti le seguenti principali apparecchiature:

<i>Componente</i>	<i>Posizione</i>
Arrivo del fluido riscaldato dai collettori solari piani posti in copertura	Posti in copertura
Modulo termico costituito da caldaia a camera stagna a condensazione Potenza al Focolare 70 kW,	Centrale Termica
Pompe di circolazione relative ai circuiti primari e secondari riscaldamento	Centrale Termica
accumulo da 3000 lt dotato di doppia serpentina (da pannelli solari e da caldaia) e gruppo di ricircolo dell'acqua sanitaria	Centrale Termica

I circuiti saranno termoregolati con propria centralina elettronica e termostato appartamento, oltre che da un sistema di testine per singolo circuito radiante posizionato sui collettori dell'impianto.

L'acqua impiegata per il riempimento dei circuiti degli impianti di riscaldamento e per il circuito pannelli solari sarà, in caso di necessità, sottoposta ad addolcimento. Il sistema sarà conforme alle norme UNI 8065 e UNI 8884.

5.2 Rete di distribuzione condominiale

La rete di distribuzione condominiale, è costituita da un ramo verticale da cui, su ogni piano diparte la rete che alimenta le unità immobiliari.

Sono previsti organi di intercettazione per ogni piano.

Le tubazioni DN32 sono in rame preisolato con guaina di materiale elastomerico a cellule chiuse.

Prima dell'immissione nel collettore complanare di distribuzione dell'unità immobiliari, è previsto un conta calorie attraverso cui poter contabilizzare i consumi singoli delle unità.

5.3 Impianto interno alle unità immobiliari

L'impianto delle unità immobiliari inizia a valle del contabilizzatore.

Dal collettore complanare posto all'interno delle unità immobiliari partono i circuiti di mandata e ritorno che alimentano i corpi scaldanti, costituiti da radiatori in alluminio di idonee dimensione dotati di valvole termostatiche

6. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA PER USI IGIENICO SANITARI

L'impianto idrico sanitario è alimentato da centrale idrica condominiale posta al piano terra del fabbricato.

La centrale è dotata di due serbatoi di accumulo di 7.500 lt cad, per un totale di 15.000 lt, che assicura una riserva d'acqua di oltre 500 lt a per unità immobiliare.

Dalla centrale viene alimentato il circuito che fornisce acqua fredda alle unità immobiliari e il circuito di acqua calda sanitaria, che transita, prima di immettersi nelle colonne di distribuzione, nella centrale termica.

Nella centrale termica saranno presenti i componenti per la produzione di acqua calda sanitaria centralizzata. Tale produzione avverrà tramite il preriscaldamento dell'acqua fredda potabile in serbatoio con scambiatore percorso da acqua calda prodotta da pannelli solari termici, e successivo incremento di temperatura con scambiatore percorso dall'acqua calda prodotta dalla caldaia. La potenzialità dell'impianto a pannelli solari è stata dimensionata per coprire circa il 55% del fabbisogno annuo di energia termica necessario per la produzione di acqua calda sanitaria, così come imposto dal punto 12 dell'allegato I del D.Lgs n.192 19/08/2005 e s.m.i. e D.Lgs 28/2011.

Il circuito solare è formato da pannelli solari a piastra assorbente piana metallica da installarsi sulla copertura. Una elettropompa garantirà la circolazione dell'acqua e la centralina a microprocessore accoppiata a due sonde ad immersione (una posta sulla tubazione di uscita dai pannelli ed una posta sul bollitore) ne gestirà il funzionamento.

I serbatoi sono isolati con poliuretano espanso da 50 mm e rivestiti in PVC.

Dal bollitore di 3.000 lt, l'acqua calda viene spillata a 48°C e quindi miscelata per mezzo di una valvola a tre vie che porta l'ACS a 43°C. La centralina a microprocessore garantirà la circolazione di acqua a 60°C per un periodo di 1 – 1.5 ore nella notte (tramite la pompa di ricircolo) per eliminare il pericolo della proliferazione del batterio della legionella.

I pannelli solari saranno collocati sulla copertura. L'impianto sarà in grado di garantire una copertura del fabbisogno termico annuo pari almeno al 50% di quello totale. La centrale solare sarà completa di "accumulo solare", sistemi di scambio termico e pompe di circolazione.

6.1 Rete di distribuzione condominiale

La rete di distribuzione condominiale, è costituita da rami verticali (uno per acqua fredda ed uno per acqua calda) da cui, per ogni piano, si diparte la rete che alimenta le unità immobiliari.

Sono previsti organi di intercettazione per ogni piano.

Prima dell'ingresso nelle unità immobiliari sono posizionati due contatori, uno per acqua fredda, uno per acqua calda. Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua calda, fredda e di ricircolo e per il calcolo del volume di acqua calda da accumulare e della potenzialità dei bollitori si è fatto riferimento alla Norma UNI 9182,

“Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda -Criteri di progettazione, collaudo e gestione”, alle Norme Idrico-Sanitarie Italiane ed alla letteratura tecnica più recente. La velocità di scorrimento dell'acqua all'interno della rete di distribuzione è compresa tra 1 m/s e 2 m/s, al fine di ridurre i fenomeni di rumorosità dei fluidi in movimento all'interno delle tubazioni.

La distribuzione principale dell'acqua fredda potabile, dell'acqua calda sanitaria e dell'acqua di ricircolo sarà realizzata con tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255, complete di coibentazione in guaina di classe 1 di resistenza al fuoco (a cellule chiuse per l'acqua fredda con funzione anticondensa). Gli spessori del rivestimento delle tubazioni dell'acqua calda e di quella di ricircolo saranno conformi alla tabella B del D.P.R. del 26/08/93 n° 412. L'isolante sarà protetto da rivestimento in PVC nei tratti in cavedio, nei locali tecnici e controsoffitti.

Parallelamente alle montanti e dorsali di acqua fredda e calda sarà posizionata la tubazione di ricircolo dell'acqua calda sanitaria.

I percorsi delle tubazioni di ricircolo sono identici a quelli delle dorsali dell'acqua calda sanitaria, in modo da garantire una presenza immediata dell'acqua alla temperatura richiesta ed evitare in tal modo sprechi e disagi dovuti all'attesa nell'erogazione.

6.2 impianto interno alle unità immobiliari

L'impianto delle unità immobiliari inizia a valle dei suddetti contatori.

In ogni locale dove sono posizionati apparecchi idrico sanitari, sono posti rubinetti a cappuccio destinati ad intercettare gruppi di apparecchi sanitari. Verranno installati rubinetti di arresto sui singoli apparecchi igienici, in modo da rendere agevoli eventuali operazioni di manutenzione.

I rubinetti a cappuccio verranno installati nella tamponatura a circa 20-30 cm dal controsoffitto (sul lato interno al bagno), oppure a circa 20-30 cm dal pavimento. La distribuzione terminale è prevista con tubazioni in polipropilene PP-R UNI EN 15874

Il diametro minimo utilizzato nella distribuzione finale agli apparecchi idrico sanitari è di ½".

Diametro tubazioni adduzione

Apparecchio	Portata (l/s)	Pressione min. (kPa)	DN(mm)
Lavabi	0,10	50	20
Vasi con cassetta	0,10	50	20
Doccia	0,15	50	25
Bidet	0,10	50	20
Vasca da bagno	0,20	50	25
Lavello di cucina	0,20	50	25
Lavabiancheria	0,10	50	20
Lavastoviglie	0,10	50	20

Diametro tubazioni di scarico

Apparecchio	DN (mm)
Lavabi	40
Vasi con cassetta	110
Doccia	50
Bidet	40
Vasca da bagno	50
Lavello di cucina	50
Lavabiancheria	50
Lavastoviglie	50

6.3 apparecchiature sanitarie**Lavabi**

I lavabi saranno in vetro china, da cm 58 ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela su due rubinetti con bocca di erogazione diametro 1/2";
- piletta con griglia cromata diametro 1"1/4;
- sifone cromato a bottiglia con prolunga e rosone a muro diametro 1"1/4;
- due rubinetti di taratura sottolavabo diametro 1/2" con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno con mensole di fissaggio.

Vasi igienici

I vasi a sedere saranno in vetrochina con scarico a pavimento, o a parete, corredati di:

- cessette incassate capacità 14 litri, con doppio comando di scarico;
- sedile con coperchio in plastica bianca pesante;
- collegamento in ottone cromato e morsetto in gomma;
- viti cromate e mazzette in ottone per il fissaggio a pavimento.

Bidet

I bidet saranno in vetro china corredati da:

- piletta con griglia cromata diam. 1"1/4;
- sifone ad S con prolunga e rosone a muro diam. 1"1/4;
- viti cromate e mazzette in ottone per fissaggio a pavimento;
- gruppo di erogazione e miscela sui due rubinetti;
- rubinetti di intercettazione e raccordi in rame cromato sottobidet.

Vasche da bagno

Le vasche da bagno saranno del tipo da rivestire, realizzate in acciaio porcellanato delle dimensioni indicative di 170x70 cm, con i seguenti accessori a corredo:

gruppo di miscela esterno in ottone cromato, completo di doccia a telefono con flessibile della lunghezza di 1,2 m;

colonna di scarico automatica e troppo-pieno

piletta di scarico, diametro 1" 1/2.

6.4 Dimensionamento accumulo per irrigazione

Dimensionamento dei serbatoi per acqua piovana ai sensi della norma E DIN 1989-1: 2000-12. Le dimensioni del serbatoio devono essere proporzionate all'apporto di acqua piovana e al fabbisogno di acqua di servizio. La quantità di acqua piovana disponibile deve essere sfruttata il più possibile per ridurre al minimo l'integrazione con acqua potabile.

L'estensione della superficie di raccolta sul tetto è pari alla superficie coperta (comprese tettoie e sporgenze). In presenza di terrazze, balconi, cortili ecc. viene calcolata la superficie esposta alla pioggia.

Nell'utilizzare filtri per tubi di scarico discendenti e filtri finitori a vortice e filtri di entrata, ci si deve attenere alle indicazioni del produttore concernenti la corrente del flusso dell'acqua piovana utilizzabile.

Il coefficiente di deflusso considera la differenza tra l'entità delle precipitazioni e la quantità dell'acqua che effettivamente defluisce includendo la posizione, la pendenza, l'allineamento e la natura della superficie di raccolta (valori derivanti dalla pratica).

Natura della Superficie	Coefficiente di deflusso
Tetto duro spiovente	0,90
Tetto piatto non ghiaioso	0,80
Tetto piatto ghiaioso	0,60
Tetto verde intensivo	0,30
Tetto verde estensivo	0,50
Superficie lastricata/ Superficie lastricata composta	0,50
Asfaltatura	0,80

Precipitazione acqua piovana annua (vedi cartografia/letteratura)	577 mm/anno
Superficie captante	700 mq
Coefficiente di deflusso (dipendente dal tipo di superficie)	0,9
Apporto acqua piovana annuo (volume massimo cumulabile)	363.510 litri/anno
Periodo secco medio (quantità di settimane o giorni durante i quali si può verificare assenza di precipitazioni)	21 gg
Fabbisogno irrigazione prato (1,5 mm/gg per circa 4 mesi)	175 l/mq/anno
Superficie prato	380 mq
Fabbisogno annuo acqua piovana	66.500 litri/anno
Per il dimensionamento del serbatoio si considera il valore minore tra Apporto acqua piovana e Fabbisogno annuo acqua piovana	
Volume serbatoio minimo: fabbisogno annuo x numero giorni periodo secco / 365 giorni	3.826 litri

6.5 Dimensionamento pompe per impianto acqua potabile

L'impianto di sollevamento, da installare nel locale della centrale idrica, sarà composto da 3 pompe (due in funzione continua e una di riserva). Queste saranno collegate ai due serbatoi da 7.500 l ciascuno posizionati nello stesso locale e solleveranno l'acqua verso gli appartamenti. I dati caratteristici dell'impianto sono quindi la portata di punta e la sua prevalenza.

Per il dimensionamento dell'impianto di sollevamento dell'acqua si procede come segue:

Si determina inizialmente la portata di punta, con la seguente formula:

$$Q_p = DI \cdot C_p \cdot ab$$

Nella quale

Q_p è la portata di punta (l/min)

DI è la dotazione idrica (l/abitante giorno)

C_p è il coefficiente di punta

ab è il numero degli abitanti serviti.

Considerando una dotazione idrica pari a 300 l/abitante giorno, un numero di utenti serviti pari a 96 (24 appartamenti con 4 utenti ciascuno) ed un coefficiente di punta pari a 0,0081, si ottiene un valore della portata da **233,3 l/min**

Per il calcolo della prevalenza si utilizza la formula seguente:

$$H = H_G + H_P + H_F$$

Nella quale

H è la prevalenza da determinare (m)

H_G è l'altezza geometrica dal serbatoio al punto di prelievo più alto (m)

H_P sono le perdite di carico nella tubazione (m)

H_F è la pressione utile all'utenza più sfavorita

Dagli elaborati grafici risulta che H_G è pari a 12,00 m. Le perdite di carico H_P si possono stimare pari a 0,50 m per ogni piano, quindi 2,00 m. La pressione utile H_F è pari a 16 m.

La prevalenza totale vale quindi **30,00 m**.

Le pompe in commercio che soddisfano tali requisiti di portata e di prevalenza richiedono una potenza pari a 3,5 Kw.

7. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE GAS METANO

Al piano terra dell'edificio verrà realizzato idoneo vano contatori in cui verranno alloggiati i 24 contatori per le unità immobiliari e il contatore condominiale a servizio della centrale termica.

Dal vano contatore le tubazioni del gas arriveranno agli appartamenti ed al punto di utilizzo (cucina).

La posa ed i materiali seguiranno la norma UNI CIG 7129/08.

8. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

L'approvvigionamento idrico sarà garantito da un serbatoio in PEAD interrato da 5.000 litri (dimensionato nel presente elaborato), alimentato dal recupero dell'acqua piovana proveniente da parte delle coperture del fabbricato. Il serbatoio è posizionato all'interno della centrale idrica.

Le acque di scarico saranno convogliate tramite tubazioni in PVC DN 110 verso il serbatoio, nel quale sarà posizionato un filtro a cestello estraibile per trattenere i corpi galleggianti prima dell'immissione nel serbatoio. A monte dell'intero impianto sarà posizionato un filtro per irrigazione, al fine di trattenere il materiale trasportato in sospensione a protezione delle apparecchiature di controllo ed erogazione.

A valle del serbatoio, sempre nella centrale idrica, è posizionata un elettropompa.

Il collettore, opportunamente rinfiancato con cls verrà posato con adeguata pendenza e, lungo il percorso verranno posizionati pozzetti di ispezione dotati di chiusino carrabile e passo d'uomo, come ben specificato negli elaborati grafici.

La rete di scarico acque nere sarà realizzata in conformità con quanto indicato nelle pertinenti norme tecniche (UNI 12056-2 e DIN 1986, tenuto conto della specifica destinazione d'uso dell'edificio e del suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare funzionamento.

9.1 Dimensionamento rete acque nere

Il sistema di scarico utilizzato per lo smaltimento delle acque reflue di ogni servizio è del tipo a gravità.

Il valore della Q_{ww} è la portata di acque reflue prevista per un impianto di scarico, in parte e nell'intero sistema, al quale sono raccordati unicamente apparecchi sanitari è data da:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

dove:

Q_{ww} è la portata acque reflue (l/s);

K è il coefficiente di frequenza;

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

Coefficiente di frequenza tipo (K)

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente, per esempio in 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

Unità di scarico (DU)

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU l/s	DU l/s	DU l/s	DU l/s
Lavabo, bide	0,5	0,3	0,3	0,3
Doccia senza tappo	0,6	0,4	0,4	0,4
Doccia con tappo	0,8	0,5	1,3	0,5
Orinatoio con cassetta	0,8	0,5	0,4	0,5
Orinatoio con valvola di cacciata	0,5	0,3	-	0,3
Orinatoio a parete	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vasca da bagno	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavello da cucina	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavastoviglie (domestica)	0,8	0,6	0,2	0,5
Lavatrice, carico max. 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Lavatrice, carico max. 12 kg	1,5	1,2	1,2	1,0
WC, capacità cassetta 4,0 l	**	1,8	**	**
WC, capacità cassetta 6,0 l	2,0	1,8	da 1,2 a 1,7***	2,0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2,0	1,8	da 1,4 a 1,8***	2,0
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	2,0	da 1,6 a 2,0***	2,5

ZONE SERVITE	Unità di scarico DU (l/s)
App. A (quadrilocale, 1 bagno)	6,4
App. B (monolocale, 1 bagno)	6,4
App. C (monolocale, 1 bagno)	6,4
App. D (monolocale, 1 bagno)	6,4
App. E (trilocale, 1 bagno)	6,4
App. F (trilocale, 1 bagno)	6,4
App. G (monolocale), 1 bagno)	6,4
App. H (quadrilocale, 1 bagno)	6,4

Sommando i contributi dei 3 piani, si ottiene un valore di Q_{ww} pari a 6,19 l/s.

Il dimensionamento dei collettori si effettua a partire dalla dimensione minima consentita DN110 per gli scarichi WC, tenendo in considerazione una pendenza minima del 1%. Dal confronto con le tabelle contenenti i valori limite di portata in funzione di diametro e pendenza si seleziona una taglia DN125 per i collettori orizzontali.

10. IMPIANTO DI SCARICO E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

La rete di raccolta delle acque meteoriche è costituita da gronde, colonne discendenti e da collettori orizzontali da interrare lungo il perimetro del fabbricato. I pluviali discendenti e i collettori orizzontali sono in PVC UNI 10972 con pendenza minima 1%.

Il dimensionamento della rete di scarico delle acque meteoriche interno agli edifici è stato eseguito secondo la norma UNI EN 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo". Inoltre si è tenuto conto della letteratura tecnica più recente.

Come intensità di precipitazione è stato preso il valore di 0.041 l/s mq.

I collettori orizzontali convogliano l'acqua piovana in un serbatoio in PVC da 5.000 lt interrato per la raccolta e il recupero dell'acqua piovana finalizzato al riutilizzo per l'irrigazione delle aree verdi pertinenti al fabbricato. Il serbatoio sarà provvisto di idonei filtri e tubazione di scarico per troppo pieno verso il collettore comunale acque bianche. L'acqua nel serbatoio sarà disponibile per il pompaggio nella rete di innaffiamento distribuita con tubazioni in PEAD lungo il perimetro delle aree verdi. Parallelamente ad essa verranno posate le tubazioni per ospitare i cavi di alimentazione delle elettrovalvole che comanderanno l'alimentazione dei singoli circuiti di alimentazione.

Verrà realizzata una nuova e più efficiente rete di smaltimento di acque meteoriche per le acque di piattaforma, costituita da:

Collettore principale D 500 in PVC (idoneo allo smaltimento anche delle acque meteoriche provenienti dal fabbricato)

Rami secondari in PVC D 315

Caditoie di raccolta acque meteoriche.

Il sistema prevede l'adozione di caditoie sifonate di dimensioni esterne m 1,60x1,10x1,40. Le griglie di raccolta, a 12 asole, saranno in ghisa sferoidale conformi alla UNI-EN 124 della classe C-250.

Le suddette caditoie, disposte ad una distanza massima di mt 12,50 (compatibilmente con la configurazione planimetrica) confluiranno, tramite tubazioni in PVC D 315, in un pozzetto di raccolta (con un massimo di n. 4 caditoie per pozzetto). La tubazioni D 315 saranno protette da rinfianco minimo cm 60 (larghezza) x cm 65 (altezza) realizzato in cls.

La linea principale di raccolta delle acque verrà realizzata in tubolari D 500 in cls, conforme alle norme DN 4032, rinfiancato in cls.

La fognatura sarà ispezionabile attraverso canne di discesa (dim. Int. Cm 70x70) cui verranno accoppiate le canne di imbocco (dim. Int. Cm 70x70) delle tubolari di scarico. Dette canne dovranno essere coperte con chiusini in cls posti a circa mt 1 sotto il piano stradale.

Le canne di discesa, saranno dotate di chiusino in ghisa sferoidale passo d'uomo 700 mm.

La camera di confluenza alla fognatura comunale esistente sarà realizzata in c.a., di altezza variabile e sezione interna pari a cm 140x140, spessore delle pareti cm 30.

Il pozzetto di ispezione sarà realizzato in elementi prefabbricati in cls classe C35, altezza variabile e sezione interna cm 70x70 (spessore cm 20).

La copertura dei pozzetti sarà costituita da soletta carrabile in c.a. spessore cm 20, con botola di lato cm 70 e relativo chiusino in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI EN 124 della classe D-400.

10.1 Dimensionamento rete acque meteoriche

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati negli elaborati grafici.

Raccolta dati di precipitazione

È necessario disporre dei dati di precipitazione di almeno dieci anni, si può desumere dall'annuario statistico meteorologico dell'ISTAT

H = ALTEZZA DI PIOGGIA, espressa $\text{mm}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{h m}^2$

L'altezza di pioggia H si può calcolare a partire dall'intensità di pioggia I I = INTENSITA' DI PIOGGIA $[\text{l/s m}^2]$

$H = I \times 3600 [\text{l/h m}^2]$ che è equivalente a $[\text{mm/h m}^2]$

Nella zona di Velletri possiamo utilizzare:

$I = 0.042 [\text{l/s m}^2]$

Calcolo portata dell'acqua da defluire

L'acqua da far defluire attraverso un elemento è calcolabile con la seguente formula:

$Q = I \times A [\text{l/s}]$

I = intensità di pioggia

A = area effettiva della copertura

Nel nostro caso abbiamo suddiviso la copertura in 10 aree a ciascuna delle quali corrisponde un pluviale. L'area con estensione maggiore è di circa 120 mq

Si ha pertanto:

$Q = I \times A [\text{l/s}] = 0,042 \times 145 = 5,04 [\text{l/s}]$

Il dimensionamento della sezione dei pluviali si opera mediante l'uso della tabella seguente. In genere si adotta un riempimento della sezione pari a 0.33.

È stata selezionata la taglia DN100 per tutti i pluviali

Capacità di pluviali verticali

Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$		Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Per i collettori orizzontali è prevista una pendenza minima dell'1% e i diametri minimi sono riportati nella tabella seguente.

Valori di scarico con grado di riempimento del 70% ($h/d=0,7$)

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

Q_{max} = Portata massima ammessa (l/s).
 v = Velocità (m/s).

È stata selezionata la taglia DN125 per tutti i collettori orizzontali

10.2 Dimensionamento rete di allontanamento e di smaltimento delle acque di piattaforma

Verifiche Idrauliche Fogne Bianche

Area Contribuente: A [mq] = 2.460, A [ha] = 0,246

Sviluppo del dreno principale L [m] = 100

Calcolo del tempo di corrivazione

$$T_c [\text{ore}] = \frac{L}{3600} + 0.050 = 0.08$$

Calcolo dell'altezza di pioggia critica

$$H [\text{mm}] = 111,6 \cdot T_c^{0,73} = 17.30$$

Calcolo dell'intensità di pioggia

$$i [\text{mm/ora}] = \frac{H}{T} = 222.40$$

Calcolo dell'afflusso meteorico

$$p \left[\frac{\text{mc}}{\text{s} \cdot \text{ha}} \right] = \frac{i}{360} = 0.62$$

Calcolo del coefficiente di ritardo

$$r = \frac{1}{\sqrt[6]{A}} = 1.26$$

Calcolo del coefficiente di afflusso

A1 AREE A SERVIZI E SUPERFICI PAVIMENTATE (STRADE, PIAZZALI ...)

A2 AREE RESIDENZIALI A BASSA DENSITA' (VILLINI)

A3 ZONE A VERDE

A1 [ha] = 54.1% di 0,246 = 0,133 con f = 0,85

A2 [ha] = 30.5% di 0,246 = 0,075 con f = 0,50

A3 [ha] = 15.6% di 0,246 = 0.038 con f = 0,15

$$f = \frac{A1 \cdot 0,85 + A2 \cdot 0,65 + A3 \cdot 0,15}{A} = 0.64$$

Calcolo della portata di progetto:

$$Q[l/s] = 122$$

Si procede alla selezione e verifica della sezione del collettore in base alle portate e velocità calcolate secondo il metodo di Chezy-Bazin in funzione della pendenza. Assumendo una pendenza dell'1%, si riporta di seguito la tabella contenente i dati relativi a tubazioni in PVC. La sezione DN500 con un grado di riempimento dell'80% è in grado di smaltire una portata di 337 l/s, superiore alla portata massima calcolata per il bacino in esame.

TUBAZIONI IN PVC - SCALE DI DEFLUSSO PER TUBAZIONI CON PENDENZA DEL 1,00%								
Coefficiente di Attrito $m = 0,18$								
Grado Riempimento r [%]	PORTATE - Q [l/s]							
	Dn[mm]	200	250	315	400	500	630	800
	Di[mm]	191,0	237,8	299,6	380,4	475,6	599,2	760,8
	Di[m]	0,191	0,238	0,300	0,380	0,476	0,599	0,761
	Ri[m]	0,096	0,119	0,150	0,190	0,238	0,300	0,338
0,0		0	0	0	0	0	0	0
2,5		0	0	0	0	0	1	1
5,0		0	0	0	1	2	3	4
7,5		0	1	1	2	4	8	11
10,0		1	1	2	4	8	15	21
12,5		1	2	4	7	13	24	33
15,0		2	3	5	10	19	35	49
17,5		2	4	7	14	26	49	68
20,0		3	5	10	19	35	65	89
22,5		4	7	13	24	44	82	113
25,0		5	8	16	30	55	102	140
27,5		5	10	19	36	66	123	169
30,0		7	12	22	43	78	146	201
32,5		8	14	26	50	92	170	234
35,0		9	16	30	58	106	196	269
37,5		10	18	35	66	120	223	307
40,0		11	21	39	74	135	251	345
42,5		13	23	44	83	151	280	385
45,0		14	26	48	92	168	310	426
47,5		16	28	53	101	184	341	469
50,0		17	31	58	111	201	372	511
52,5		19	34	63	120	218	404	555
55,0		20	37	68	130	236	436	599
57,5		22	39	73	139	253	468	642
60,0		23	42	78	149	270	500	686
62,5		25	45	83	158	288	531	729
65,0		26	47	88	168	304	563	772
67,5		28	50	93	177	321	593	813
70,0		29	53	98	186	337	622	854
72,5		30	55	102	194	352	651	893
75,0		32	57	107	202	367	678	929
77,5		33	59	111	210	381	703	964
80,0		34	61	114	217	393	726	996
82,5		35	63	118	223	405	747	1025
85,0		36	65	121	229	415	766	1050
87,5		36	66	123	233	423	781	1071
90,0		37	67	125	236	429	792	1087
92,5		37	67	126	238	432	799	1096
95,0		37	67	126	238	433	799	1096
97,5		37	66	124	235	427	790	1084
100,0		34	62	116	221	402	745	1023

11. SPECIFICHE TECNICHE

Caldaia a condensazione da 70 kW (60.000kcal/h)

Caldaia a camera stagna e tiraggio forzato, ad alto rendimento e circolazione forzata.

Omologata per l'installazione sia in centrale termica, che all'esterno dell'edificio.

Portata termica nominale massima	kW (kcal/h)	70 (60.000)
Potenza utile nominale massima	kW (kcal/h)	70 (60.000)
Portata termica nominale minima	kW (kcal/h)	10,4 (8.958)
Potenza utile nominale minima	kW (kcal/h)	10,0 (8.600)
Rendimento al 100% Pn (80/60°C)	%	98,5
Rendimento al 30% del carico (80/60°C)	%	96,0
Rendimento al 100% Pn (50/30°C)	%	106,0
Rendimento al 30% del carico (50/30°C)	%	106,5
Rendimento al 100% Pn (40/30°C)	%	107,0
Rendimento al 30% del carico (40/30°C)	%	106,5
Temperatura regolabile	°C	20-85
Temperatura max d'esercizio impianto	°C	90
Pressione max d'esercizio impianto	bar	4,4
Prevalenza disponibile con portata 1000 l/h	kPa (m c.a.)	55,4 (5,65)

Il generatore è composto da:

- sistema di combustione a premiscelazione totale con bruciatore cilindrico multigas in acciaio, completo di candelette d'accensione e candeletta di controllo a ionizzazione;
- valvola gas di tipo pneumatico a doppio otturatore;
- scambiatore primario gas/acqua a serpentino realizzato in acciaio Inox, composto da 11 elementi (8+3 lato fumi);
- camera di combustione in acciaio inox isolata internamente con pannelli ceramici;
- ventilatore per l'evacuazione dei fumi a velocità variabile elettronicamente;
- circuito per lo smaltimento della condensa comprensivo di sifone e tubo flessibile di scarico;
- valvola sicurezza impianto a 4 bar (omologata ISPESL) ed imbuto di scarico di serie, manometro impianto riscaldamento;
- termostato di sicurezza sovratemperatura e termostato fumi;

- cruscotto dotato di scheda elettronica a microprocessore con modulazione continua di potenza sul riscaldamento con controllo P.I.D., campo di modulazione da 70,0 a 10,0 kW (da 60.000 a 8.600 kcal/h);
- sonda di regolazione mandata impianto;
- sonda di regolazione ritorno impianto;
- temperatura di mandata riscaldamento con impostazione di fabbrica da 20 a 85°C;
- ritardatore d'accensione in fase riscaldamento, protezione antigelo, sistema antiblocco pompa, funzione spazzacamino;
- impostazione e regolazione dei parametri di funzionamento della caldaia tramite tasti con visualizzazione stato e modo di funzionamento tramite display 4 digit;
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione digitale della temperatura, dello stato di funzionamento e dei codici errore tramite display sempre in vista;
- grado di isolamento elettrico IPX5D, con possibilità di installazione all'esterno senza alcuna protezione aggiuntiva (a cielo aperto);
- protezione antigelo fino a -5 °C di serie (-15 °C con apposito kit optional);
- predisposizione per il collegamento del regolatore di cascata e zone e della sonda esterna;
- predisposizione per il collegamento ad una valvola 3 vie esterna, per l'abbinamento ad una unità bollitore separata per la produzione di acqua calda sanitaria;
- predisposizione per il funzionamento in cascata (fino a 3 generatori con un unico kit sicurezza ISPEL);
- predisposizione per l'installazione dei tronchetti di sicurezza omologati ISPEL, sia in configurazione singola che in batteria (fino a 3 generatori);
- abbinabile al sistema per intubamento Ø 80 mm flessibile.
- Fornita completa di pozzetti per l'analisi di combustione, griglia in lamiera di protezione inferiore e rubinetto di intercettazione gas.

CANNE FUMARIE

Canna fumaria in acciaio inox doppia parete.

Modello tipo a innesto conico

Camino a doppia parete coibentato, costituito da elementi modulari di sezione circolare, aventi parete interna in acciaio inossidabile del tipo AISI 316L, coibentazione in lana di roccia (spessore 25mm, densità di 110kg/mc) e parete esterna in acciaio inossidabile del tipo AISI 304, con finitura esterna opaca (2B). La saldatura longitudinale della parete interna ed esterna è realizzata con processi LASER o TIG, certificati dall'Istituto Italiano della Saldatura. La connessione dei diversi elementi modulari è realizzata per mezzo di giunto a bicchiere, del tipo maschio/femmina, il cui particolare profilo conico garantisce una elevata resistenza meccanica e una tenuta ai fumi, anche in pressione (sino a 5000Pa), senza l'obbligo della fascetta di bloccaggio elementi e della guarnizione di tenuta.

Designazione del prodotto secondo la norma EN 1856-1:

Sistema camino EN1856-1 T450 P1 W V2 L50040 G(75)

Sistema camino EN1856-1 T450 P1 W V2 L50040 O(75)

Sistema camino EN 1856-1 T160 P1 W V2 L50040 O(00)

Sistema camino EN 1856-1 T450 N1 D V2 L50040 G(75)

ELETTROPOMPE GEMELLARI

Elettropompe PN 10 gemellari ad alta efficienza energetica, con indice di efficienza EEI < 0,27 secondo direttiva ErP "Energy related Products", con autoregolazione elettronica della velocità per impianti di riscaldamento a portata variabile o costante marca tipo KSB

Idraulica

- Corpo PN 10 (PN 6 per singola DN 80)
- Girante ad elevato rendimento con foro di comunicazione verso la mandata ricavato nel mozzo, per l'allontanamento delle impurità dalla zona della bronzina e la compensazione della spinta assiale
- Albero cavo per garantire la migliore lubrificazione della bronzina lato motore e l'eliminazione di eventuali sacche di aria ed impurità e consentire lo sfiato automatico del motore
- Tappo a vite per lo sfiato del motore
- Rotore immerso incapsulato in canotto separatore
- Bronzine lubrificate dal fluido convogliato
- Valvola di commutazione a doppio clapet, nella versione gemellare
- Attacchi filettati PN 10 (ISO 7/1) e flangiati, con foratura PN 6 / 10 (asole ovali) per DN 32 + 65 e PN 6 (DIN 2531) per DN 80 singola
- Verniciatura corpo e motore RAL 2002

Motore

- 1 ~ 230 V, 50 Hz, IP 42, classe di isolamento F, 2 poli
- Sincrono monofase con avvolgimento tropicalizzato raffreddato dal fluido pompato, con rotore a magneti permanenti ad elevato rendimento
- Indice di efficienza energetica EEI $\leq 0,27$
- Autoprotezione dal sovraccarico, bloccaggio pompa, cortocircuito, dispersioni a massa a qualsiasi velocità con riarmo automatico dopo il raffreddamento
- Compatibilità elettromagnetica in accordo a EN 61800-3
- Emissioni / immunità in accordo a EN 61000-6-3 / EN 61000-6-2

Modalità di funzionamento

- Modulazione elettronica della velocità gestita da convertitore di frequenza integrato in base alla pressione differenziale. Setpoint impostabile sulla morsettiera
- Pulsante con potenziometro sulla morsettiera per impostare il valore di setpoint della prevalenza o la velocità di funzionamento

Funzionamento

- Regolazione automatica a pressione differenziale variabile (proporzionale) (Δp -p)
- Impostazione manuale della velocità di funzionamento (n = costante) (max. 4 stadi di velocità), disattivando il regolatore interno

Funzioni manuali

- Impostazione del Setpoint di pressione
- Impostazione dello stadio di velocità di funzionamento

Funzioni automatiche

- Autoregolazione continua in base alla pressione differenziale preimpostata in funzione delle caratteristiche dell'impianto
- Sblocco meccanico della pompa grazie ad una routine automatica
- Avviamento dolce

Funzioni di comando esterne

- Ingresso di comando per regolazione a distanza della velocità 0 - 10 V
- Ingresso di comando "Start/Stop"

Funzioni di comunicazione e visualizzazione

- Visualizzazione dei codici di errore
- Messaggio di errore cumulativo (contatto di chiusura senza potenziale)
- Spia di anomalia

Scambio di dati

- Interfaccia seriale, digitale Modbus RTU per il collegamento all'impianto di automazione dell'edificio mediante sistema bus RS485

Gestione pompe doppie (pompa doppia o 2 pompe singole)

- Funzionamento principale/di riserva (commutazione automatica anomalia /alternanza pompa a seconda del tempo)

Segnalazioni

LED posto sul pulsante in morsettiera per indicare lo stato di funzionamento:

- Pompa disattivata, scollegata dalla tensione di alimentazione (nessuna visualizzazione)
- Pompa attivata, funzionamento senza guasti (verde)

- Guasto al sistema elettronico (Rosso (permanente))
- Funzione Start-Stop interrotta (Rosso (lampeggiante))

TUBAZIONI IN ACCIAIO

Tubo in acciaio nero senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 8863-87, ex UNI 3824 fino al diametro nominale di 1 ½" e tipo liscio bollitore, UNI 7287 per diametri superiori.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionare o danneggiare le strutture di anco-raggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo. Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete.

In testa a tali barilotti andranno normalmente posizionate valvole automatiche di sfogo complete di valvole di ritegno per consentirne lo smontaggio, oppure sui collettori principali, tubi di sfogo con valvola sfera posta all'altezza d'uomo.

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura (tubi neri) o mediante flange (allacciamento apparecchiature o altri casi particolari).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto e dovranno avere il gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le guarnizioni da usare dovranno essere del tipo cosiddetto "ecologico", senza cioè amianto, oppure sull'acqua glicolata è possibile l'utilizzo del cordone di teflon con forte serratura dei bulloni.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi normalmente a saldare oppure a filettare od a flangia. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria. Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

- ✓ diametri DN 50 - 150 L = 15 cm
- ✓ diametri DN 200 - 300 L = 30 cm

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, normalmente a saldare oppure montate mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura. Per piccoli diametri, inferiori ad 1 1/2", saranno ammesse curve ottenute mediante piegatura a freddo.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati, oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi. Nelle derivazioni in cui i tubi vengano giuntati mediante saldatura, non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello del diametro maggiore.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto. I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa e fonoassorbente.

La distanza fra i supporti dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse dei sostegni, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente non dovranno comunque superare i valori indicati nella seguente tabella:

Diametro esterno tubo				Interassi appoggi
da mm	17,2	a mm	21,3	cm 180
da mm	29,9	a mm	33,7	cm 230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm 270
da mm	54,0	a mm	57,0	cm 300
da mm	60,3	a mm	70,0	cm 330
da mm	76,1	a mm	88,9	cm 370
da mm	101,6	a mm	108,8	cm 400
da mm	114,3	a mm	133,3	cm 450
da mm	139,7	a mm	159,0	cm 480
da mm	168,3	a mm	193,7	cm 530
da mm	219,1	a mm	244,5	cm 600
oltre m	273,0			cm 650

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo di preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione anti-ruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

I colori distintivi e la composizione delle fascettature dovranno essere eseguite secondo le indicazioni della committente.

Il senso di flusso del fluido trasportato, sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità delle fascettature di identificazione fluida.

Le quantità espresse nel computo metrico sono da intendersi complete di staffe, pezzi speciali, materiali di consumo, stridi ecc..

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione.

Le tubazioni dovranno essere pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevole possibile; a tale fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

RIVESTIMENTI ISOLANTI

I rivestimenti isolanti verranno eseguiti secondo i seguenti criteri generali.

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di ridurre a valori tollerabili le dispersioni di calore, ma dovrà essere di tipo adatto per creare attorno alla tubazione un manto protettivo contro le corrosioni.

Il rivestimento isolante dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza degli appoggi, passaggi attraverso muri e solette ecc...

Il rivestimento isolante non potrà in nessun caso presentare una classe di resistenza al fuoco inferiore alla Classe 1.

I rivestimenti saranno, ciò nonostante, dotati di giunti per evitare rotture.

Tali giunti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità. Si adotteranno adatti mastici di riempimento, plastici e coperti con fasciatura di alluminio.

Tutte le tubazioni saranno finite con mantello di lamiera di alluminio.

Le saracinesche e le valvole saranno pure isolate con forme stampate e protette con scatole in lamierino di alluminio.

TUBAZIONI MULTISTRATO

Tubo multistrato metallo plastico, PE-RT Typ II / Al / PE-RT Typ II, prodotto in conformità alla UNI EN ISO 21003, è composto da un rivestimento interno in polietilene ad alta resistenza alla temperatura, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene PE-RT Typ II, e sarà contrassegnato dal marchio IIP n.137 dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopra citate; tali tubazioni sono idonee al trasporto di acqua potabile secondo il D.M. n.174 del 06/04/04.

I tubi sono prodotti per estrusione, e possono essere forniti sia in barre da d 16 a 75 mm che in rotoli da d 16 a 26 mm.

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e bronzo, con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinile) con O-Ring in EPDM.

La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

Il tubo è di colorazione nera (PE-RT Typ II) e potrà essere fornito con rivestimento con isolante in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di 6 o 10 mm per il d 16, il d 20 e 26 mm rivestito con foglio di protezione di colore blu, secondo quanto previsto dalla legge 10/91. Il sistema è progettato per resistere ad una pressione di esercizio di 10 bar, con una temperatura da 0 °C a 70 °C.

Il tubo è garantito, per campi di impiego con temperature di esercizio da 0 °C a 70 °C, con punta massima di 100 °C per 100 ore nell'arco di 50 anni.

Caratteristiche del tubo

Conduttività termica	0,43 W/mK
Coefficiente di dilatazione termica	0,026 W/mK
Temperatura di esercizio	0 - 70 °C
Temperatura di punta di breve durata (DIN 1988)	100° C (max 100 ore nell'arco di 50 anni)
Pressione d'esercizio	10 bar

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e bronzo, con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinile) con O-Ring in EPDM.

La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2008 / ISO 14001:2004 / OHSAS 18001:2007 rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

MARCATURA DELLE TUBAZIONI

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Essa conterrà come minimo

Normativa di riferimento UNI EN ISO 21003

Nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
Diametro nominale;
Tipo A;
Identificazione strati materiale (PE-RT Typ II/Al/PE-RT Typ II)
Pressione esercizio 10;
Classe d'appartenenza 1;
Serie d'appartenenza S;
Codice identificativo azienda (n. IIP 137);
Data di produzione.

Esempio:

PE-RT TYP II-AL-PE-RT TYP II 20x 2,5 / 10 bar / 100°C / UNI EN ISO 21003 (linea prod.), (metri prod.), (data prod.)

I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

ORGANI DI INTERCETTAZIONE PER TUBAZIONI

Saracinesche flangiate

Del tipo a corpo piatto in ghisa sferoidale GS-40, PN 10, con cuneo gommato e volantino in lamiera stampata, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 completa di bulloni, controdadi e guarnizioni.

Valvole di ritegno

Valvola di ritegno a flusso avviato, in ghisa grigia GG-25, PN 16 attacchi flangiati, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 complete di bulloni, controdadi e guarnizioni.

Qualora si riscontrasse la necessità di ridurre gli ingombri, sono ammesse anche valvole di ritegno di tipo a disco GESTRA PN 16 od equivalente .

Raccoglitori d'impurità

Raccoglitore d'impurità di bronzo

Raccoglitore d'impurità per acqua in bronzo a manicotti, PN 10, con corpo in bronzo e filtro a cestello in ottone, adatto per impiego su tubazioni di acqua calda e fredda con temperatura max di °C.

Raccoglitore d'impurità in ghisa

Raccoglitore d'impurità per acqua, in ghisa, PN 16, costituito da corpo in ghisa con flange d'attacco normali forate, filtro a cestello in acciaio inox, completo di controflange, bulloni e guarnizioni. Da impiegarsi su tubazioni di acqua calda e fredda in generale.

Giunti antivibranti

Giunti antivibranti in gomma flangiati

Giunto antivibrante in gomma, PN 16, per acqua, a forma sferica, con rete di supporto in nylon e flange di collegamento in acciaio, pressione di esercizio massima ammissibile 16 bar, pressione di prova 25 bar, completo di controflange, bulloni, guarnizioni; adatto per installazione su tubo con acqua fredda e calda fino a 100°C.

Giunti antivibranti in gomma filettati

Giunto antivibrante in gomma, PN 10, per acqua a forma sferica con rete di supporto in nylon attacchi filettati a vite manicotto, pressione di esercizio 16 bar, adatto per in-stallazione su tubo con acqua fredda o calda fino a 100°C.

Giunti di dilatazione in acciaio

Compensatori di dilatazione in acciaio adatti per spostamenti assiali, pressione max. di esercizio 16 Kg/cm², pressione di prova 25 Kg/cm², temperatura massima ammissibile 300°C. Soffietto in acciaio inox x10 CrNiTi 189 con estremità da saldare.

Punti fissi

I punti fissi dovranno essere calcolati per sopportare le sollecitazioni delle tubazioni. Saranno costituiti da robusti collari in ferro con bulloni per il fissaggio e montaggio, salvo indicazioni contrarie della D.L.

I rinforzi per i punti fissi saranno messi in opera nella maniera più efficace per ottenere i risultati voluti, impiegando dei tiranti dove necessario. Nessun punto fisso, ancoraggio o tirante sarà fissato dove la loro messa in opera, il peso o la dilatazione dei tubi, potrebbero arrecare danno alla struttura del corpo di fabbrica.

Disegni di dettaglio di punti fissi dei tubi dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. prima dell'installazione.

COLLETTORI SOLARI PIANI

Collettori solari piani equipaggiati con assorbitore in alluminio con rivestimento selettivo, caratterizzato da un grado di assorbimento del 95%; questa tipologia di assorbitore è in grado di aumentare l'efficienza dei collettori solari, in media del 10% all'anno rispetto al cromo nero; nei periodi di transizione e d'inverno tale incremento di efficienza può arrivare anche al 16%.

Copertura realizzata con materiali trasparenti rispetto alla radiazione solare in ingresso, ma opachi rispetto alla radiazione reirraggiata dall'assorbitore interno.

Le dispersioni termiche verso l'esterno vengono limitate attraverso l'inserimento di materiale isolante nelle zone laterali e nella parte posteriore.

Per le sue caratteristiche questa tipologia di collettore solare è particolarmente indicata nel riscaldamento di acqua sanitaria ed eventualmente nell'integrazione al riscaldamento ambienti.

La durata della garanzia è di 5 anni.

Caratteristiche principali

Certificazione "SOLAR KEYMARK" e conformità alla UNI EN 12975;

Rivestimento altamente selettivo dell'assorbitore;

Saldatura in continuo dei tubi e preformatura dell'assorbitore, con elevata superficie di scambio termico e conseguente ottima trasmissione del calore;

Speciale vetro temprato (spessore 4 mm) a basso contenuto di ferro ad alta trasmissione solare;

Realizzato con materiali altamente resistenti alla corrosione, alle sollecitazioni termiche ed all'esposizione ai raggi solari;

Alta efficienza energetica;

Maneggevolezza (grazie al peso contenuto) ed ottima facilità di presa e movimentazione;

Elevato spessore di coibentazione (lana minerale, spessore 40 mm), con conseguenti ridotte dispersioni termiche.

Dimensioni	mm	1170x2151x84
Peso collettore (vuoto)	kg	47
Diametro allacciamento	mm	Ø22
Diametro tubi interni collettore	mm	Ø8
Capacità	l/min	1,7
Involucro		Alluminio
Vetro		Solare, temprato
Spessore vetro	mm	4
Isolante		Lana minerale
Assorbitore		Rivestimento altamente selettivo
Superficie lorda	mq	2,52
Area assorbimento solare	mq	2,31
Temperatura massima stagnazione (a secco)	°C	234
Rendimento ottico (seconda EN 12975)	η	0,759
a1 rif. Superficie di apertura	W/mqK	3,84
a2 rif. Superficie di apertura	W/mqK	0,0161
Kθ angolo incidenza 50°		0,94
capacità termica	C _{eff}	5,72
Pressione massima d'esercizio	bar	10
Flusso medio	l/min	1,155