



COMUNE DI VICENZA
DIPARTIMENTO TUTELA E GESTIONE DEL TERRITORIO
Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni



Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie - DPCM 06.12.2016 -

INTERVENTO N. 1

**Riqualificazione area Ex Centrale del Latte
II° stralcio**



PROGETTO ESECUTIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTI

progettazione architettonica

**STUDIO
MACOLA**

arch. Giorgio Macola
Santa Croce, 6 - 30135 Venezia
tel+39 041.5206847 - fax+39 041.5242720
www.studiomacola.it - architetti@studiomacola.it
p.i. 00537740276

progettista
arch. Giorgio Macola

progettazione paesaggio

STRADIVARIE
ARCHITETTURA E PAESAGGIO



STRADIVARIE ARCHITETTI ASSOCIATI
largo don Francesco Bonifacio, 1 - 34125 Trieste
www.stradivarie.it - studio@stradivarie.it
p.i./c.f. 01175480324

progettista
arch. Claudia Marcon
collaboratori
dott. arch. Giulia Bonn
dott. arch. Roberto Bonutto
dott. arch. Sofia Borgo
dott. arch. Giulia Bratos
arch. Elisa Monte

progettazione strutture e impianti

sinergo

Sinergo Spa - via Ca' Bembo 152 - 30030
Maerne di Martellago - Venezia - Italy
tel+39 041.3642511 - fax+39 041.640481
sinergospa.com - info@sinergospa.com

progettista
arch. Alberto Muffato



titolo elaborato

Relazione tecnico specialistica
impianti meccanici, antincendio, adeguamento

rev	data	redatto	verificato	approvato
01	30.08.2017	NC	LR	AM
rev	data	redatto	verificato	approvato

DIRETTORE

DIPARTIMENTO TUTELA E GESTIONE DEL TERRITORIO

dott. Danilo Guarti

DIRETTORE SETTORE LLPP E MANUTENZIONI E RUP

ing. Diego Galiazzo

COLLABORATORI TECNICI

dott. Marco Balestro

dott. Daniela Beato

geom. Barbara Bernardi

dott. Marco Bonafede

arch. Raffaella Gianello

ing. Marco Sinigaglia

COLLABORATORI AMMINISTRATIVI

sig.ra Cinzia Milan

dott. Paola Pivotto

data elaborato

30.08.2017

numero elaborato

EG.01.12

scala

-



INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. CRITERI GENERALI PROGETTUALI	2
2.1. Parametri di progetto.....	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3.1. Leggi e Decreti.....	5
3.2. Impianti di condizionamento, ventilazione e aspetti energetici.....	6
3.3. Impianti idricosanitari e di scarico	10
3.4. Esercizio controllo e manutenzione	10
4. CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA.....	11
4.1. Soluzione prevista a progetto:	11
4.2. Climatizzazione dei locali bar, hall, locali connettivi e sale associazioni.....	12
4.3. Sale riunioni (P+1 e P+2)	12
5. IMPIANTO AERAUICO.....	14
5.1. Soluzione prevista a progetto:	14
6. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO CENTRALIZZATO - WEB SERVER.....	16
6.1. Sistema di regolazione e controllo – architettura software.....	18
7. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	19
8. IMPIANTO ADDUZIONE IDRICA WC	21
9. IMPIANTO SCARICO ACQUE REFLUE	22
9.1. Impianto sollevamento (servizi piano interrato).....	23
10. IMPIANTO IRRIGAZIONE	24

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI, ANTINCENDIO, ADEGUAMENTI

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione tecnica del progetto definitivo per il II stralcio funzionale della riqualificazione dell'area dell'ex centrale del latte in via Medici a Vicenza. Esso si inserisce nel più ampio progetto "Liberare energie urbane" del Comune di Vicenza, all'interno del quale è classificato come l'intervento n. 1. Tale progetto recepisce e sviluppa le indicazioni avanzate dal progetto di fattibilità tecnico-economica approvato dall'amministrazione del Comune di Vicenza con delibera della giunta comunale N° 146 del 25/08/2016.

2. CRITERI GENERALI PROGETTUALI

I presenti approfondimenti progettuali degli impianti meccanici descrivono l'organizzazione generale e le strategie impiantistiche proposte, fissando i parametri prestazionali generali che si richiede vengano garantiti dai vari tipi di impianto, unitamente alle caratteristiche tecniche dei relativi componenti.

In tal senso si sono quindi individuati i principali aspetti di carattere dimensionale, distributivo e prestazionale dei vari sistemi impiantistici e dei singoli componenti, ponendo particolare attenzione nel perseguimento di una serie di obiettivi principali, essenzialmente riconducibili ai seguenti:

- Un alto grado di integrazione tra i sistemi distributivi e i terminali impiantistici, in modo da consentire flessibilità, facilità di montaggio, chiarezza distributiva, sicurezza, plurifunzionalità e modularità;
- Elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature, che nei riguardi di eventi esterni, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature e di riserve, ecc;
- Manutenibilità intesa come la possibilità di effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni;
- Flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
- Ricerca della massima prestazione degli impianti e della massima efficienza energetica, in maniera tale da garantire comunque i requisiti di comfort richiesti in ogni locale, contenendo al massimo i consumi energetici;
- Ricerca di sistemi tecnologicamente avanzati, in modo da superare gli inconvenienti che caratterizzano le realtà esistenti;
- Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, in particolar modo di pompe di calore ad aria per la produzione dei fluidi;
- Utilizzo diffuso di sistemi informatici di regolazione, controllo e gestione.

2.1. Parametri di progetto

La località climatica di riferimento è VICENZA: Latitudine: 45° 32'

Longitudine: 11° 32'

Gradi giorno: 2371

Condizioni climatiche invernali

Esterno

Temperatura: -5 °C

Umidità relativa: 90 %

Interno

Temperatura: 20 ± 1°C

Umidità relativa: 50 %

Condizioni climatiche estive

Esterno

Temperatura: 33,0 °C

Umidità relativa: 50 %

Interno

Temperatura: 26 ± 1°C

Umidità relativa: 50 %

Regime di funzionamento degli impianti

Continuo con attenuazione notturna, divisione in zone termiche

Parametri di rinnovo dell'aria secondo la norma UNI 10339

Immissione aria esterna

Locali con presenza di persona 5,5 l/s a persona (20mc/h)

Servizi igienici: 8 vol/h

Fluido termovettore caldo

Produzione: Sistema VRV

Sorgente: Aria

Alimentazione: elettrica

Fluido termovettore freddo

Produzione: Sistema VRV

Sorgente: Aria

Alimentazione: elettrica

Acqua calda per uso sanitario

Produzione: Produttore di ACS in pompa di calore con accumulo in tegrato Capacità accumulo: 80 litri

Mandata servizi 45 °C

Alimentazione: elettrica

Acqua fredda igienica

Mandata: 15 °C Alimentazione: acquedotto comunale

Pressione: pressione acquedotto

Scarichi e smaltimento rifiuti

Reti interne: acque nere dai WC / acque saponate da

lavabi Conferimento: alla rete fognaria comunale

Pendenza tub. interne: 1,0 %

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1. Leggi e Decreti

Legge 9 gennaio 1991 n°10:	"Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412:	"Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10".
D.Lgs. 19 agosto 2005 n°192:	"Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
D.Lgs. 29 dicembre 2006 n°311:	"Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
D.P.R. 2 aprile 2009 n°59:	"Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
D.Lgs. 3 marzo 2011 n°28:	"Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"
DPR 16 aprile 2013 n°74:	"Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c) , del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".
D.Lg. 4 giugno 2013 n°63:	"Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
LEGGE 3 agosto 2013, n. 90:	"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la

definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”.

- D. Intern. 26 Giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle pre-scrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”.
- D. Intern. 26 Giugno 2015 “Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- D. Intern. 26 Giugno 2015 “Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici”.

3.2. Impianti di condizionamento, ventilazione e aspetti energetici

- UNI 5364:1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 7345: 1999 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni.
- UNI 8065:1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8364:2007: Impianti di riscaldamento.
- UNI 8852:1987 Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale -Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
- UNI 8854:1986 Impianti di termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento di edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
- UNI 9182: 1987 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI 10202: 1993 Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale - Metodi di equilibratura.
- UNI 10339:1995 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10349: 1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
- UNI 10351: 1994 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore.

UNI 13789: 2001	Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali.
UNI EN 410: 2000	Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.
	UNI EN 673: 2005 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica – Metodo di calcolo.
UNI EN 1264: 1999	Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Definizioni e simboli - Determinazione della potenza termica - Dimensionamento – Installazione.
UNI EN 10412-1: 2006	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza.
UNI EN 12097:1999	Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
UNI EN 12098-1:2013:	Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 1: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.
UNI EN 12524: 2001	Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati e di progetto.
UNI EN 12828:2014:	Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua. UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN 13779:2008	Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
UNI EN 14114:2006	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
UNI EN 15232:2012:	Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici
UNI EN 13465: 2004	Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali.
UNI EN 13779: 2008	Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.
UNI EN 14114: 2006	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.

UNI EN 15217: 2007	Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici.
UNI EN 15316-2-1:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti
UNI EN 15316-2-3:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti
UNI EN 15316-3-1:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione)
UNI EN 15316-3-2:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione
UNI EN 15316-3-3:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione
UNI EN 15316-4-3:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
UNI EN 15316-4-4:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
UNI EN 15316-4-5:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
UNI EN 15316-4-6:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 6946: 2007	Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 7730: 1997	Ambienti termici moderati - Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico.

UNI EN ISO 10077-1: 2002	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato.
UNI EN ISO 10077-2 :2004	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodi numerici per i telai.
UNI EN ISO 10211-2: 2003	Ponti termici in edilizia - Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Ponti termici lineari.
UNI EN ISO 10456: 2001	Materiali e prodotti per edilizia - Procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
UNI EN 12207: 2000	Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione.
UNI EN ISO 12572: 2006	Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia – Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua.
UNI EN ISO 13370: 2001	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13786: 2008	Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13788:2003	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 13790:2008	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 14683:2008	Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento.
UNI EN ISO 15927-1/2004	Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.
UNI/TS 11300-1: 2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
UNI/TS 11300-2: 2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

UNI/TS 11300-3: 2010	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
UNI/TS 11300-4: 2012	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TS 11300-6	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori e scale mobili

3.3. Impianti idricosanitari e di scarico

UNI 9182:2014:	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
UNI EN 806:	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano.
UNI 8065:1989:	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
UNI EN 15848:2010:	Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici - Sistemi regolabili per il dosaggio dei prodotti chimici - Requisiti di prestazione, di sicurezza e di prova.
UNI CEN/TR 16355:2012:	Raccomandazioni per la prevenzione della crescita della legionella negli impianti all'interno degli edifici che convogliano acqua per il consumo umano.
UNI EN 12056:2001:	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.

3.4. Esercizio controllo e manutenzione

UNI 8364/84	Impianti di riscaldamento - Controllo e manutenzione.
UNI 9317/89	Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo.
UNI EN 12170: 2002	Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione.

UNI EN 12171: 2002

Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione

4. CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA

Premessa:

L'edificio oggetto di intervento si può suddividere in tre macro zone (Zona 1 sala riunioni (P+1), sala riunioni (P+2), Zona 2 i rimanenti locali e Zona 3 locali al piano interrato), con orari di fruizione ed esigenze molto diverse tra loro, a questo proposito il progetto prevede l'installazione di tre sistemi indipendenti (tutti in pompa di calore), a servizio delle singole macro zone.

La suddivisione dell'edificio in macro aree è stata fatta secondo le seguenti considerazioni:

- Il piano interrato vista l'inerzia e l'esposizione del fabbricato, ha necessità di periodi di riscaldamento più lunghi, rispetto al resto dell'edificio, inoltre verrà eseguito in un secondo tempo;
- Le sale adibite a sala riunioni (P+1), a sala riunioni (P+2) in alcuni periodi dell'anno quando il riscaldamento è ancora attivo, potrebbero causare delle sovratemperature dovute ai notevoli carichi termici interni (affollamento), pertanto l'impianto dovrà avere la possibilità di funzionare in condizionamento anche durante la stagione invernale. Inoltre potrebbero verificarsi delle condizioni per cui gli affollamenti dei due locali sono particolarmente diversi dalle condizioni di progetto, pertanto un locale debba essere riscaldato e uno condizionato;
- Possibilità di disattivare (mettere in attenuazione a +16°C) l'auditorium e la sala conferenze al piano secondo, quando non sono previsti eventi e di conseguenza ridurre i consumi energetici;
- Le stesse considerazioni di cui al punto precedente valgono anche per l'impianto di rinnovo automatico dell'aria;

4.1. Soluzione prevista a progetto:

L'impianto proposto è un impianto di riscaldamento e condizionamento in pompa di calore ad espansione diretta a flusso di refrigerante variabile (VRV – VRF), con recupero di calore solo per le sale riunioni (P+1 e P+2) (Zona 1).

Per il resto dei locali l'impianto sarà identico a quello sopradescritto con l'esclusione del sistema di recupero del calore, in quanto i locali necessitano tutti contemporaneamente di riscaldamento e/o condizionamento.

L'impianto è costituito da tre unità motocondensanti, installate nel locale tecnico dedicato al piano interrato e da unità interne terminali installate nei vari ambienti. Le unità motocondensanti in pompa di calore sono dotate di compressori e ventilatori ad inverter, in modo da potere modulare la potenza in base al carico termico richiesto (più locali verranno attivati più energia elettrica verrà assorbita dal sistema). Le unità motocondensanti saranno dotate di convogliatore d'aria verso l'esterno dell'edificio, e di una superficie permanentemente aerata per garantire che nel locale vi sia la portata d'aria necessaria per il funzionamento delle stesse.

Le unità interne saranno prevalentemente del tipo a parete da incasso, e/o canalizzate nei controsoffitti.

L'intero sistema di distribuzione del fluido frigorifero sarà del tipo "a giunti" per quanto riguarda la distribuzione montante principale e del tipo "a collettore" per quanto riguarda la distribuzione secondaria. Tale scelta permette di avere un'elevata flessibilità

del sistema consentendo di lasciare alcune partenze dai collettori in predisposizione in caso di futuri cambiamenti del layout architettonico.

L'impianto adotta una tecnologia che consente di avere la massima flessibilità di utilizzo dei locali, ogni locale infatti sarà dotato di un proprio comando a parete in prossimità della porta di accesso allo stesso, che consentirà di impostare la temperatura di confort, il modo di funzionamento (riscaldamento, condizionamento o deumidificazione o spento).

Solo per le sale riunioni (Zona 1), il sistema è in grado di gestire anche una parte dei locali in riscaldamento e una parte in condizionamento in modo simultaneo, semplicemente trasferendo il calore dalle unità in condizionamento a quelle in riscaldamento.

Ad esempio quando un solo locale è occupato e l'ambiente necessita di condizionamento, il caldo sottratto viene trasferito nell'altra sala abbinata riscaldandola gratuitamente.

4.2. Climatizzazione dei locali bar, hall, locali connettivi e sale associazioni

Il comfort ambientale, dipende principalmente dalla rapidità con cui i terminali di climatizzazione sono in grado di rispondere alle mutanti esigenze oltre che dalla capacità di conservare omogeneità delle condizioni di microclima.

Inoltre le condizioni ideali di benessere non sono uguali per tutte le persone.

In considerazione di ciò, nei locali è stata prevista una climatizzazione con unità interne ad espansione diretta abbinate a un sistema di aria primaria, con proprio comando locale.

Quest'impianto, con funzionamento estivo ed invernale, permette il controllo della temperatura a fronte dei carichi previsti, senza organi in movimento e senza necessità di manutenzione o inversione programmata, inoltre ogni locale potrà impostare la temperatura voluta.

Le unità interne impiegate saranno prevalentemente della tipologia canalizzata a controsoffitto, ma verranno anche impiegate per locali con particolari esigenze anche unità a pavimento da incasso.

Il raffreddamento o riscaldamento dei locali è dato dal raffreddamento/riscaldamento dell'aria ricircolata che attraversa le batterie ad espansione diretta.

La regolazione della temperatura ambiente è effettuata con valvole modulanti, aventi campo di modulazione dal 20 al 100%, che modulano il passaggio del fluido refrigerante in funzione della temperatura ambiente rilevata.

La distribuzione sarà prevalentemente a controsoffitto e/o a massetto sottopavimento con tubazioni in rame frigorifero adeguatamente coibentate.

L'aria primaria viene immessa all'interno delle unità canalizzate e/o immessa direttamente in ambiente tramite canali microforati e viene ripresa da griglie di ripresa, generalmente nei corridoi.

4.3. Sale riunioni (P+1 e P+2)

Tali sale site al piano primo e al piano secondo, avranno un impiego saltuario, ma quando vengono utilizzate saranno soggette ad un elevato tasso di affollamento.

La tipologia impiantistica proposta è stessa degli altri locali, quindi unità interne ad espansione diretta di potenza maggiorata al fine di abbattere il carico dovuto all'affollamento, inoltre le sale saranno dotate di propria unità di trattamento aria, al fine di poter parzializzare l'immissione dell'aria di rinnovo durante tutti i periodi di inattività della stessa.

Dato l'elevato ricambio orario, l'immissione dell'aria di rinnovo non può avvenire tramite le unità interne ad espansione diretta, ma viene realizzata con canale microforato.

Per prevenire il pericolo di elevata stratificazione termica, intrinseco durante la stagione invernale dei sistemi di climatizzazione, la ripresa ambiente verrà effettuata nei pressi del pavimento tramite griglie dotate di serranda di taratura.

Rispetto ad altre soluzioni applicabili in tali situazioni, l'impianto proposto presenta indiscutibili vantaggi, quali:

- In caso di guasto ad uno dei tre impianti gli altri due continuano a funzionare garantendo una ridondanza impiantistica ;
- una rapida risposta alle variazioni di carico termico;
- nessun ingombro in ambiente;
- minore onere per la realizzazione di tracce per il passaggio di tubazioni in quanto queste hanno diametri inferiori a un impianto idronico;
- Nessuna centrale termica, nessuna canna fumaria, nessun impianto adduzione gas metano
- Nessuna apparecchiatura all'esterno dell'edificio;
- Possibilità di impostare temperature diverse in ogni ambiente e attenuare la temperatura nei locali non presidiati;
- Possibilità di attenuare il rinnovo dell'aria nei locali non presidiati;
- Possibilità di gestione remota degli impianti tramite web-server

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

5. IMPIANTO AEREAULICO

Premessa:

Come descritto al capitolo precedente, l'edificio oggetto di intervento si può suddividere in tre macro zone (Zona 1 Auditorium, Zona 2 i rimanenti locali, e Zona 3 locali al piano interrato), con orari di fruizione ed esigenze molto diverse tra loro, a questo proposito il progetto prevede l'installazione di tre sistemi aeraulici indipendenti, a servizio delle singole macro zone.

La suddivisione dell'edificio in macro aree è stata fatta secondo le seguenti considerazioni:

- Il piano interrato verrà eseguito in un secondo tempo;
- La sala adibita ad auditorium, avrà dei periodi e orari di utilizzo diversi dal resto dell'edificio, per tale motivo l'impianto di aria di rinnovo sarà "legato all'occupazione dei locali", inoltre con un sistema indipendente sarà possibile disattivare il sistema di rinnovo dell'aria l'auditorium quando non sono previsti eventi, e di conseguenza ridurre i consumi energetici e gli oneri di manutenzione del sistema;

5.1. Soluzione prevista a progetto:

L'impianto aeraulico, concepito come impianto di rinnovo aria, consentirà di ricambiarla all'interno degli ambienti ed in particolare in quegli ambienti sprovvisti di infissi apribili. L'impianto sarà costituito da più unità di ventilazione dotate di recuperatore di calore a flussi incrociati installate a soffitto nel locale tecnico al piano interrato.

Saranno previste n.3 unità di ventilazione della portata nominale di 2.000 mc/h cadauna (a destra foto di una singola unità), le stesse saranno installate all'interno del locale tecnico al piano interrato (installate sovrapposte in modo da minimizzare gli spazi per la manutenzione delle stesse), saranno costituite da scocca di contenimento in lamiera di acciaio zincato con 4 attacchi canalizzabili con tubi circolari DN250, ventilatori (mandata ed espulsione) di tipo centrifugo a quattro velocità, recuperatore di calore a scambio totale aria-aria, a flusso incrociato con scambiatore in carta trattata ad alta conducibilità in grado di scambiare il calore sia sensibile che latente, serranda di by-pass per free-cooling, e di batteria elettrica di post riscaldamento per aumentare la temperatura dell'aria immessa durante la stagione invernale.

L'aria trattata (tutta esterna) è esclusivamente quella commisurata alle necessità di ventilazione, e quindi una quantità decisamente piccola rispetto a quella movimentata dagli impianti.

La rete di distribuzione aeraulica, avrà origine dal locale tecnico e tramite il cavedio ricavato in adiacenza al vano ascensore verrà distribuita ai vari piani dell'edificio, con la suddivisione fatta in premessa.

L'impianto di distribuzione dell'aria sarà progettato in modo da consentire, durante l'esercizio, la pulizia di tutte le superfici interne e di tutti i componenti, conformemente alla norma UNI 12097:2007.

Generalmente la distribuzione dell'aria viene prevista con canali di mandata e ripresa costruiti in acciaio zincato sendzmir di forma rettangolare e/o circolare. Tale soluzione è stata operata al fine di ottimizzare lo sfruttamento degli spazi tecnici disponibili in cavedi



verticali e in controsoffitto, in quanto un canale rettangolare ingombra meno a parità di sezione utile di passaggio e per ridurre al massimo le velocità di distribuzione principale con sensibili risvolti nella riduzione delle emissioni acustiche.

La distribuzione avverrà principalmente attorno al vano ascensore per poi alimentare tutti i locali come meglio specificato negli elaborati grafici.

I canali nell'attraversamento di spazi tecnici non riscaldati saranno tutti coibentati ai fini anticondensa siano essi di mandata, presa aria esterna, ripresa od espulsione dell'aria.

I canali di mandata ai piani saranno isolati, mentre quelli di ripresa saranno privi di isolamento.

Il collegamento finale (tratto terminale < di 1m) tra rete aeraulica in acciaio zincato, unità di ventilazione, e unità interne ad espansione diretta sarà effettuato con canali flessibili isolati fonoassorbenti.

L'immissione dell'aria di rinnovo all'interno dei locali avverrà essenzialmente in tre modi, nel primo caso la stessa verrà immessa direttamente nel canale di ripresa della unità canalizzabile a servizio del locale servito, nel secondo caso (Auditorium) direttamente in ambiente tramite canalizzazione microforata, la stessa essendo a temperatura più bassa dei locali servirà a controllare meglio la temperatura ambiente che tenderà a salire quando la sala è occupata, nel terzo caso (sala conferenze) direttamente in ambiente tramite bocchette di mandata a parete.

La ripresa dell'aria esausta dai vari locali, verrà effettuata mediante griglie di ripresa in alluminio installate a pavimento, per consentire un miglior "lavaggio" dei locali in cui necessita rinnovare l'aria

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

6. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO CENTRALIZZATO - WEB SERVER

Tutto il sistema sarà gestito tramite un centralizzatore (posto in un locale presidiato), dal quale si potranno controllare tutti i locali e cambiare i set-point di funzionamento, e tramite web-server per potere da accendere o spegnere i locali anche tramite la rete internet.

La tipologia di impianto consente di mantenere in regime di attenuazione, sia la temperatura che la ventilazione tutti i locali che non vengono utilizzati quotidianamente, i locali in regime di attenuazione verranno attivati di volta per volta (in base alle esigenze); questo tipo di gestione consente di ridurre drasticamente i consumi di energia primaria.

Di seguito vengono illustrate le principali caratteristiche e i principi di funzionamento del sistema di regolazione e controllo, centralizzazione, supervisione proposto nell'intervento in oggetto.

Il sistema di controllo centralizzato costituirà l'elemento caratterizzante per il controllo degli impianti meccanici dell'edificio, divenendo di fatto l'unica interfaccia tra i gestori e gli impianti di climatizzazione, la regolazione e il controllo svolgerà fondamentalmente due livelli di funzioni:

- **Automazione degli impianti.** Tutte quelle attività di controllo, regolazione ed ottimizzazione che sono svolte autonomamente, senza interventi da parte dei gestori del sistema.
- **Funzioni informative.** Supporto alle decisioni e gestione operativa dell'edificio.

L'architettura del sistema, ferme restando le garanzie di sicurezza, dovrà garantire la massima flessibilità sia hardware che software, in modo da poter rispondere efficacemente ai cambiamenti. Infatti, le esigenze operative e della gestione si modificano nel tempo con una rapidità maggiore rispetto alle esigenze impiantistiche.

Il sistema di controllo è composto, essenzialmente, da un controllore centralizzato WEB Server AG-150A a cui faranno capo tutti i segnali provenienti dai controlli remoti installati nei singoli ambienti (Deluxe PAR-30MAA), il centralizzatore può essere collegato direttamente alla rete internet tramite rete LAN dedicata oppure tramite reti aziendali esistenti.

Al fine di garantire la massima flessibilità operativa, facilità d'uso da parte del personale preposto alla sua gestione, il sistema potrà essere implementato con un'interfaccia standard di comunicazione (LonWorks o BACnet), quindi più facilmente integrabili in ambito di automazione generale dell'edificio.

Il centralizzatore avrà le seguenti caratteristiche:

- Touch panel LCD 9" a colori e retroilluminato per un'ampia e visibile superficie di lavoro;
- In configurazione stand-alone, gestione di 50 gruppi fino a 50 unità interne complessive;
- In configurazione estesa, gestione di fino a 150 gruppi e 150 unità interne;
- Visualizzazione planimetrie grafiche per una gestione semplificata dell'impianto;
- Controllo dei gruppi, dei blocchi, delle zone singolo o collettivo;
- Interfaccia rete Ethernet per collegamento a sistemi di supervisione BMS;
- Software WEB server integrato per gestione tramite Internet Explorer e pubblicazione in internet;
- Ampia disponibilità di funzioni opzionali tramite licenze PIN code;

I comandi remoti (ogni locale avrà il proprio) sono alloggiati a bordo macchina, e/o a parete.

Ogni comando remoto controllerà una sezione ben definita di impianto e quindi di edificio attraverso il collegamento elettrico ai sensori di temperatura (a bordo macchina e/o a parete) e agli attuatori di campo (valvole regolazione del flusso di refrigerante proporzionali dal 20 al 100%).

Tutti i comandi remoti sono collegati al centralizzatore, del quale diventano un sistema periferico, pur realizzando in maniera completamente autonoma le proprie funzioni.

E' possibile in ogni momento l'aggiunta di nuove unità periferiche e la implementazione di nuove funzionalità.

L'hardware e il software del sistema sono appositamente studiati e progettati per l'applicazione su impianti di climatizzazione.

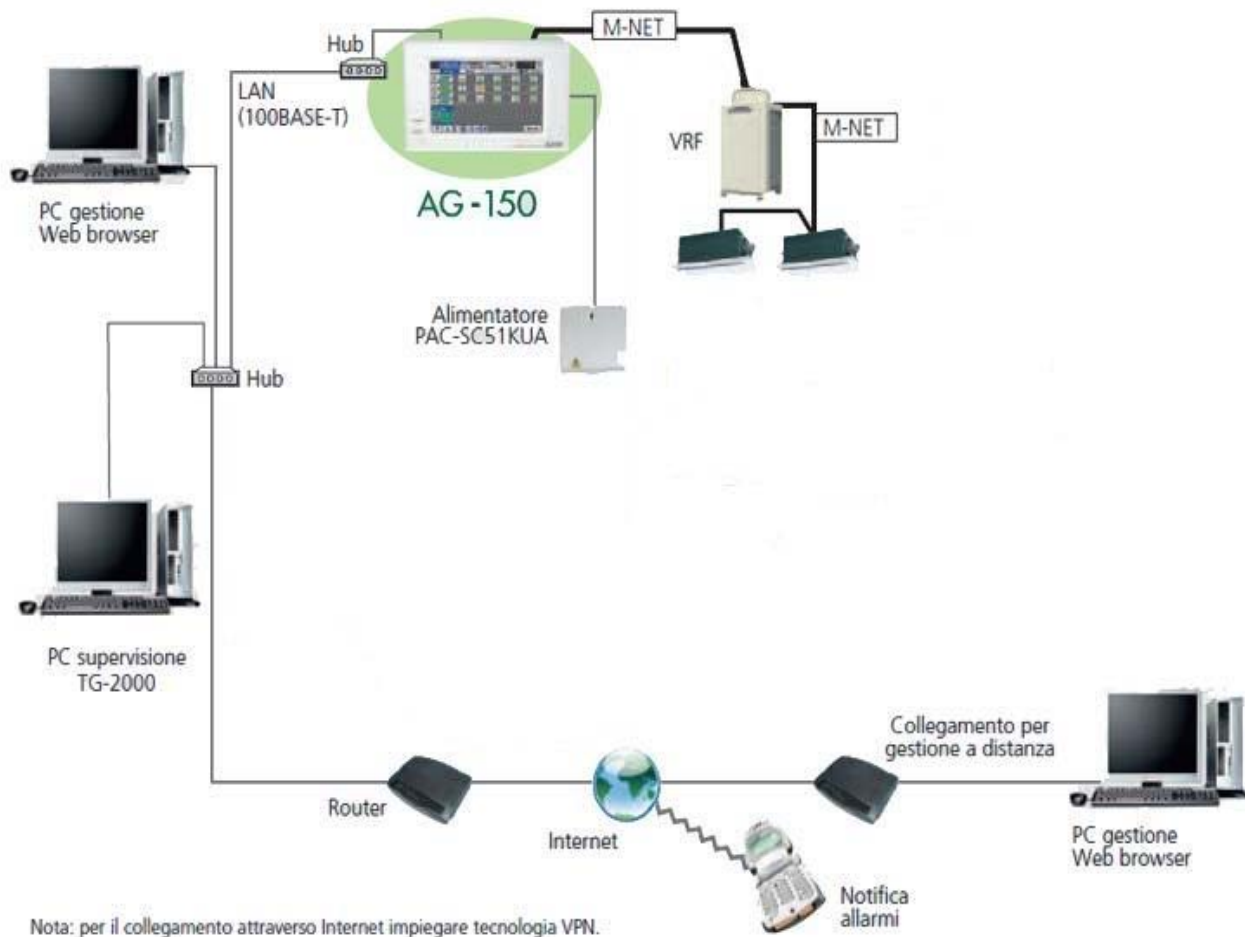
Il sistema di regolazione locale avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- Display retro-illuminato bianco con controllo di contrasto;
- Installazione semplificata a parete;
- Funzione Night Set-back per l'impostazione di temperatura di mantenimento minima invernale o massima estiva;
- Funzione di timer settimanale interno e timer semplificati;
- Gestione di 1 gruppo fino a 16 unità;
- Facile ed intuitivo grazie all'impiego di icone grafiche, tasti diretti e tasti funzione;
- Collegamenti semplificati mediante un cavetto a due conduttori non polarizzati;
- Idoneo per tutti i tipi di unità interna;
- Sensore di temperatura in alternativa a quello a bordo dell'unità interna;
- Restrizione del campo di impostazione temperatura di set-point da tastiera locale;

6.1. Sistema di regolazione e controllo – architettura software

Il sistema sarà basato su un software interattivo installato su personal computer operante in ambiente Windows. Le varie zone dell'impianto sono rappresentate sotto forma di planimetrie grafiche per rendere immediata la localizzazione dei climatizzatori. Tali videate contengono, zona per zona, icone interattive rappresentanti i vari climatizzatori, ognuna delle quali visualizza le informazioni sullo stato di funzionamento. L'interfaccia grafica del software è estremamente chiara e intuitiva.

Con un click sull'icona viene visualizzato il pannello di controllo virtuale dei climatizzatori, tramite il quale è possibile regolare il funzionamento desiderato. Per ottimizzare le funzioni di gestione è possibile regolare contemporaneamente ed in modo collettivo più livelli dell'impianto. Per esempio si può scegliere di regolare in un'unica operazione i climatizzatori della zona visualizzata, oppure di un Blocco di impianto, o ancora di tutto l'impianto in un solo click



7. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'impianto idricosanitario è realizzato in conformità con quanto indicato nelle rispettive norme UNI, tenendo conto della specifica destinazione d'uso dell'edificio e del suo sviluppo planimetrico e altimetrico.

L'acqua fredda potabile è derivata dalla acquedotto pubblica.

La rete adduzione acqua potabile avrà origine dal pozzetto interrato nel cortile interno, posizionamento da concordare con l'ente erogatore, dove sarà installato il misuratore volumetrico, la linea interrata sarà realizzata con tubazione in polietilene alta densità PE100 (sigma 80), di colore nero con righe azzurre coestruse longitudinalmente (oppure di colore interamente azzurro), in tutto rispondente alle norme UNI EN 12201, EN 1622, e UNI EN ISO 15494, interrata a una profondità di 60 cm dal piano di campagna, detta tubazione e sarà impiegata esclusivamente per la parte interrata all'esterno del fabbricato.

In prossimità del muro perimetrale nelle vicinanze del locale tecnico, verrà installato un pozzetto di ispezione entro il quale verranno eseguite le giunzioni tra la tubazione in polietilene PN16 che giunge dal misuratore volumetrico e l'impianto di distribuzione principale dell'acqua fredda, quest'ultima realizzata con tubazione in acciaio inossidabile AISI 316L con giunzioni a pressare.

La linea di distribuzione principale collegherà il pozzetto con il giunto di transizione, al locale tecnico ubicato al piano seminterrato, all'interno del locale verrà installato un sistema di filtrazione e addolcimento composto da filtro dissabbiatore automatico capacità filtrante 90 μ m, sistema addolcitore automatico biblocco gestito da microprocessori, e da dosatore idrodinamico per il dosaggio automatico proporzionale dei sali minerali naturali al fine di prevenire la formazione di incrostazioni calcaree e corrosioni.

L'impianto di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda sanitaria sarà dimensionato in conformità alla norma UNI 9182/2014.

La rete di distribuzione dell'acqua sanitaria sarà composta da tre linee, acqua fredda (AF), l'acqua calda sanitaria (ACS) e linea del ricircolo (RACS), realizzate con tubazioni in acciaio inossidabile AISI 316L, con giunzioni a pressare, isolate con guaine in elastomero espanso con funzione anticondensa. La rete di distribuzione ai vari piani sarà installata preferibilmente a controsoffitto dei corridoi, e/o cavedio verticale, e sarà realizzata con tubazioni in acciaio inox AISI 316L, idonea alla distribuzione di acqua per usi igienico sanitari.

I servizi saranno sempre dotati di valvole di intercettazione "blocco servizi" disposte nel collettore di distribuzione.

La distribuzione all'interno dei servizi sarà a mezzo di collettori posizionati entro cassette a murare a parete, dai quali originano le tubazioni in multistrato preisolato per l'alimentazione delle singole utenze.

Tutte le tubazioni calde (linea ACS e RACS) saranno coibentate a norma di legge, quelle fredde con guaine aventi funzione anticondensa.

La produzione di acqua calda sanitaria (A.C.S.), viene affidata a un produttore autonomo in pompa di calore avente capacità pari a 273 litri, alimentata ed energia elettrica, che utilizza gas refrigerante ecologico R134a, in grado di produrre acqua alla temperatura di 60-70°C (sistema anti-legionella) che verrà opportunamente miscelata da miscelatore termostatico ed immessa in rete alla temperatura massima di 45°C.

Al bollitore in pompa di calore fa inoltre capo il circuito del ricircolo acqua calda sanitaria.

Gli apparecchi sanitari saranno in ceramica (serie sospesa per motivi di igienicità), di solida costruzione, con superfici completamente lisce prive di angoli difficilmente accessibili nei quali si possa accumulare sporcizia.

Tutti i sanitari, in particolare WC e bidet sospesi, vengono previsti installati con sistemi di montaggio prefabbricati, al fine di garantire un adeguato sostegno indipendentemente dalla parete sulla quale verranno installati. I vasi sospesi sono del tipo a cacciata e risciacquati completamente con 6 litri d'acqua. Le strutture di sostegno dei WC incorporano una cassetta di risciacquo del tipo a doppia erogazione (3 e 6 litri), il comando delle cassette sarà a pulsante o di tipo pneumatico a muro.

La rubinetteria in generale è del tipo a miscelazione monocomando, con cartucce a norma CEN, che garantisce i valori di tenuta, resistenza, durata, pressione e rumorosità imposti dall'attuale normativa. Tutta la rubinetteria è dotata di cartucce con dischi ceramici montati su sistema elastico per consentire movimenti morbidi e sensibili, leveraggi ergonomici e lunghi con terminale circolare anticontudente.

I lavabi disabili sono di tipo fisso (soluzione antivandalismo) con sifone e tubazioni tali da permettere l'avvicinamento con la sedia a rotelle.

I vasi per disabili sono di tipo sospeso, con catino allungato (80 cm dalla parete di testa), con apertura frontale necessaria all'impiego del prevista doccino igienico esterna, la cassetta di scarico è ad incasso ovvero del tipo anatomico in condizioni particolari per l'appoggio della schiena. Il comando di risciacquo avviene con tasto pneumatico remoto.

All'interno del locale tecnico viene previsto un pilozzo/lavatoio con rubinetteria a leva lunga alimentati sia con acqua fredda sia con acqua calda, per le operazioni di manutenzione del sistema.

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

8. IMPIANTO ADDUZIONE IDRICA WC

L'acqua è una risorsa ambientale che negli ultimi anni ha assunto una importanza molto rilevante, pertanto una corretta gestione della stessa è necessaria nelle nuove strutture ed in particolar modo diventa obbligatoria nei Green Building.

La struttura in esame nel presente progetto è una sala civica, pertanto il principale impiego dell'acqua è dovuto ai servizi igienici (soprattutto acqua per il risciacquo WC).

La razionalità di ridurre l'impiego di acqua potabile porta come primo elemento, l'utilizzo di acqua piovana recuperata per il riempimento delle cassette di risciacquo dei WC.

A tale scopo è stata realizzata una linea specifica di distribuzione con tubazioni in acciaio INOX AISI 316L, che alimentata da una pompa ad immersione, preleva l'acqua da un'apposita vasca e carica tutte le cassette di risciacquo.

Per impiegare anche questa fonte con parsimonia, le cassette di risciacquo sono state previste con doppio pulsante e con valori di carico regolabili da 3 a 4.5 litri per le portate ridotte e da 5 a 8 per le portate maggiorate.

Il consumo dell'acqua nei lavabi è stato razionalizzato mediante l'impiego di riduttori di portata che hanno la funzione di limitare la portata dell'acqua a una determinata pressione di impiego.

Un altro aspetto che mira a un impiego ecosostenibile dell'edificio è dovuto al non impiego di acqua potabile per l'irrigazione.

Tale aspetto ha coinvolto in primis la scelta specifica di tipologie arboree autoctone, che necessitano di limitate integrazione dell'irrigazione; ma l'eventuale necessità di irrigare il giardino andrebbe ad usufruire dell'acqua piovana raccolta in una vasca dimensionata per sopperire al fabbisogno anche nei mesi più critici e per la quale non è previsto alcun reintegro con acqua potabile.

9. IMPIANTO SCARICO ACQUE REFLUE

L'impianto di scarico entro i locali dei servizi è previsto polietilene rigido (PEAD) ad elevata densità (0.955 g/cm^3 a 20°C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20°C fino a punte di $+100^\circ\text{C}$ (ISO R 161), e proseguiranno fino ad 1 mt fuori dall'edificio.

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione avranno le basi rinforzate (spessore maggiorato).

La pendenza dei collettori sub-orizzontali non dovrà essere inferiore all'1%.

La rete di scarico delle acque reflue interna sarà di tipo a ventilazione primaria e verrà realizzata con tubazioni in polietilene so-pracitate; le colonne verticali, saranno realizzate in polietilene rinforzato da fibre minerali, che conferisce a tubi e ai raccordi un peso maggiore, riducendo efficacemente sia le vibrazioni naturali, sia la rumorosità generata. Le nervature fonoisolanti nell'area d'impatto riducono ulteriormente lo sviluppo del rumore. Inoltre, i braccialetti del sistema per il montaggio a parete disaccop-piano il sistema di scarico da pareti e soffitti a livello acustico, evitando così la trasmissione del suono intrinseco.

Le diramazioni nei diametri tipici di una colonna di scarico sono ottimizzate a livello idraulico, ciò consente di gestire carichi maggiori e, in alcuni casi, diametri più piccoli.

La saldatura a specchio è considerata un metodo tradizionale e sicuro per collegare i tratti di tubazione in PEAD in cantiere o in fase di prefabbricazione.

In alternativa alla saldatura di testa, possono essere impegnati i manicotti elettrici.

Le colonne di scarico vengono collegate a pozzetti d'ispezione posti all'esterno dell'edificio. Tali pozzetti avranno il fondo op-portunamente sagomato per favorire il deflusso delle acque nere.

I pezzi di scarto derivanti dalla lavorazione possono essere riutilizzati per l'adattamento o smaltiti senza difficoltà.

Particolare attenzione sarà posta al mantenimento della compartimentazione dell'edificio.

La rete esterna degli impianti di scarico è realizzata con tubazioni in PVC di dimensione adeguata per il corretto deflusso con pendenza di 1,5%. Curve e raccordi d'innesto sono previsti con un angolo massimo di 45° .

Sarà realizzata anche una rete di scarico condensa in tubazioni in polietilene rigido (PEAD) a saldare, a servizio delle unità in-terne di condizionamento, delle unità di trattamento aria, delle unità esterne, questa terminerà su pozzetti a perdere realizzati appositamente all'esterno dell'edificio, o in alternativa andrà a collegarsi ai più vicini scarichi di acque meteoriche.

La tubazione di scarico della condensa di ciascuna unità interna sarà dotata di sifone dimensionato in base alla prevalenza sta-tica del ventilatore e laddove necessario, le unità interne saranno dotate di pompa di rilancio della condensa.

Gli scarichi delle condense saranno collettati da tubazioni in materiale polimerico aventi diametro minimo $\varnothing 20 \text{ mm}$ e pendenza non inferiore all'1%.

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

9.1. Impianto sollevamento (servizi piano interrato)

Premessa:

I servizi igienici ubicati al piano seminterrato, avranno una propria linea di scarico dedicata, indipendente da quella dei servizi igienici degli altri piani.

Pertanto le colonne a servizio del piano rialzato, primo e secondo, correranno a controsoffitto del piano seminterrato e andranno a collegarsi al collettore fognario per caduta, mentre le linee dei servizi al piano seminterrato, saranno convogliate su un pozzetto a livello inferiore e "alzate" tramite stazioni di sollevamento, oltre il livello del collettore fognario in modo che possano entrare nello stesso per caduta.

Essendo l'edificio dotato di rete duale (acque nere e saponate), saranno previste due stazioni di sollevamento una per ogni tipologia di acqua da smaltire.

Vista l'esigua quantità di acqua da smaltire si è pensato di impiegare due stazioni di sollevamento (dotate di due pompe una di riserva all'altra), progettate a norma EN12050-1.

Le stazioni di sollevamento sono fornite complete di serbatoio di raccolta, due pompe monofase o trifase, un sensore di livello, una valvola di non ritorno e un controller LC221 con microprocessore, dotato di display per monitorare tutte le attività del gruppo di sollevamento (marcia, arresto delle due pompe e allarmi vari).

10. IMPIANTO IRRIGAZIONE

L'edificio oggetto del presente progetto esecutivo sarà dotato di impianto di irrigazione automatica per le aree esterne adibite a verde e/o parco).

L'impianto sarà realizzato con i seguenti concetti base:

- scelta specifica di tipologie arboree autoctone, che necessitano di limitate integrazione dell'irrigazione; ma l'eventuale necessità di irrigare il giardino andrebbe ad usufruire dell'acqua piovana raccolta in una vasca dimensionata per sopperire al fabbisogno anche nei mesi più critici e per la quale non è previsto alcun reintegro con acqua potabile.
- essenze arboree: impianto irrigazione goccia a goccia;
- siepi: ala gocciolante;
- essenze erbose: ala gocciolante (aree in pendenza accentuata)
sub-irrigazione (aree in pendenza lieve)
irrigatori statici a scomparsa (aree in piano)

L'impianto sarà suddiviso in varie aree con le stesse caratteristiche, le quali saranno suddivise ulteriormente in zone per potere gestire i vari sistemi di irrigazione (irrigazione a zone), questo consentirà di aumentare o diminuire i tempi di irrigazione in base agli irrigatori impiegati nella zona in questione.

L'impianto sarà in grado di garantire le prestazioni richieste dalle essenze arboree e erbose previste in progetto.

L'acqua necessaria per l'irrigazione sarà attinta da vasca di recupero acque piovane appositamente predisposta allo scopo, verrà pressurizzata mediante gruppo di pompaggio, distribuita mediante linea realizzata in polietilene ad alta densità PN10 preferibilmente ad anello, e distribuita ai vari collettori di zona.

Dai singoli collettori di zona, installati in appositi pozzetti interrati si deriveranno tramite valvole a due vie, i rami finali dell'impianto, quelli che alimenteranno gli irrigatori della zona.

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.