



# COMUNE DI VENEZIA

Città Metropolitana di Venezia

## COMMITTENTE

### BRICOMAN ITALIA S.R.L

Società a responsabilità limitata con unico socio (soggetta ad attività di direzione e coordinamento della "SIB – Società Italiana Bricolage S.p.A.") Sede: Rozzano, Via Guglielmo Marconi n. 24



## PROGETTO

### REALIZZAZIONE DI UNA GRANDE STRUTTURA DI VENDITA TIPOLOGIA SINGOLA

Progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo edificio commerciale tipo BRICOMAN nella zona identificata "AEV Terraglio" in Via Cesco Baseggio Mestre

## FASE

### PROGETTO DEFINITIVO

#### STRUTTURA DI PROGETTAZIONE

Progetto architettonico	Arch. Andrea Borin Arch. Massimo Furlan
Progetto strutture	Ing. Valentina Corras Ing. Antonio Alessandri
Progetto impianti	Ing. Antonio Alessandri Arch. Massimo Furlan
Collaboratori	Arch. A.Crisan Arch. V.Consiglio P.E. F.Trevisanello Ing. A. Lungu Ing. V. Iosob



AI PROGETTI

#### AI PROGETTI srl

via Peppino Impastato, 14 - 30174 Mestre - Ve tel 041 957570 fax 041 976020  
info@ai-progetti.it aiprogetti@pec.it [www.ai-progetti.it](http://www.ai-progetti.it)  
C.F.P. IVA: 03474500273 REA: 311568

#### Consulenti esterni

Impianti  
A&S Engineering  
Advisor Studio Associato  
Alberto Declich

Acustica  
p.i. Trivellato Antonio

Ambientale  
Dr. Fis. Giampiero Malvasi

## TITOLO

RELAZIONE TECNICA – IMPIANTI IDRAULICI E MECCANICI

## ELABORATO

RTM

## DISCIPLINA

IMPIANTI MECCANICI

REVISIONE	DATA:	OGGETTO:	REDATTO:	VERIFICATO:	APPROVATO:	SCALA
rev_00	18/05/2022	Prima emissione	F. Trevisanello	M. Furlan	M. Furlan	-
rev_01						J.N.
rev_02						2372
rev_03						NOME FILE:
rev_04						2372-D-M-RTM-rev00.dwg

## RELAZIONE TECNICA

<b>I.</b>	<b>OGGETTO</b>	<b>3</b>
1.1	OPERE DA ESEGUIRE	3
<b>2.</b>	<b>DATI DI PROGETTO GENERALI</b>	<b>4</b>
2.1	STRUTTURE EDILIZIE DI RIFERIMENTO	4
2.1.1	Trasmittanza Delle Strutture Opache	4
2.1.2	Trasmittanza Dei Serramenti	5
2.2	DATI TECNICI	7
2.2.1	Fonti Di Energia Fluidi	7
2.2.2	Condizioni Termoigrometriche Esterne (UNI 10339)	7
2.2.3	Condizioni Termoigrometriche Interne	7
2.2.4	Rinnovi D'aria	7
2.2.5	Temperature Fluidi Principali	7
2.3	PRESCRIZIONI ANTISISMICHE	8
2.3.1	Normativa Specifica Di Riferimento	8
2.3.2	Accorgimenti Antisismici – Criteri Generali	8

### AI Progetti S.r.l.

Centro Zenit  
Via Peppino Impastato, 14  
30174 Venezia Mestre

C.F. e P. IVA: IT03474500273  
REA: 311568  
PEC: aiprogetti@pec.it

T +39 041 95 75 70  
info@ai-progetti.it  
www.ai-progetti.it



<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>9</b>
3.1	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	9
3.1.1	Rooftop	9
3.2	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO AD INVERTER CON VARIAZIONE DI FLUIDO	10
3.2.1	Tubazioni Di Collegamento	13
3.2.2	Comando Remoto Unita' Interna	13
3.3	IMPIANTO DI VENTILAZIONE E RICAMBIO ARIA	13
3.3.1	Servizi Igienici	14
3.4	IMPIANTO IDRO-SANITARIO	14
3.4.1	Rete Di Alimentazione E Di Distribuzione Dell'acqua Fredda E Calda	15
3.5	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE E BIONDE	15
3.5.1	Apparecchiature Sanitarie	16
3.5.2	Rete Di Scarico E Ventilazione	16
3.6	IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUA AD USO SANITARIO E TECNOLOGICO	16
3.7	IMPIANTO ANTINCENDIO	16
3.7.1	Mezzi Di Estinzione Portatili - Estintori	17
3.7.2	Idranti Uni 45	17
3.7.3	Idranti Uni 70	18
3.7.4	Impianto Sprinkler	18
3.7.5	Alimentazione Degli Impianti	19
3.7.6	Segnaletica Di Sicurezza	19
<b>4.</b>	<b>LEGGI NORME E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO</b>	<b>20</b>
4.1	Corpo legislativo impianti termomeccanici	20
4.2	Corpo normativo impianti termomeccanici	22

## **I. OGGETTO**

La presente relazione tecnica ha per oggetto i lavori termoidraulici ed opere accessorie al servizio del fabbricato adibito ad uso COMMERCIALE nella zona identificata "AEV Terraglio" in Via Cesco Baseggio Mestre.

La presente relazione tecnica è un allegato al progetto definitivo degli impianti termotecnici, con tavole grafiche, che deve intendersi assolutamente vincolante e che dovrà essere seguito integralmente dalla Ditta nella redazione dell'offerta e nello sviluppo nella redazione dell'offerta.

### **I.1 OPERE DA ESEGUIRE**

- Verifica della zona di cantiere e di quanto riportato sugli elaborati grafici;
- Preparazione della zona intervento;
- Realizzazione dell'allacciamento linee di distribuzione primarie, compreso lo scavo
- (allacciamento acquedotto, allacciamento rete antincendio) e di quant'altro necessario per dare l'impianto funzionante;
- Realizzazione impianto idrico-antincendio (sprinkler e idranti, riserva idrica e gruppo di pompaggio)
- Installazione di tutte le colonne di scarico sino ad 1 mt fuori dal fabbricato, in accordo con l'impresa edile;
- Posa delle distribuzioni idrico sanitario;
- Installazione, in copertura di rooftop, compreso antivibranti, elementi di protezione e di sollevamento dal suolo;
- Posa delle canalizzazioni per impianto di condizionamento ed aria primaria;
- Allacciamenti finali alle apparecchiature;
- Installazione delle apparecchiature di regolazione;
- Allestimento dei quadri elettrici di distribuzione suddetti: centrale termica, centrale frigorifera e rooftop;
- Allestimento delle linee elettriche di alimentazioni con cavi di sezione adeguata e colore conformi alla normativa vigente, comprese tubazioni posate sottotraccia e cassette di derivazione.
- Allestimento delle linee elettriche di alimentazioni con cavi di sezione adeguata e colore conformi alla Norma CEI 64-8/5, comprese tubazioni posate sottotraccia e cassette di derivazione.

## 2. DATI DI PROGETTO GENERALI

### 2.1 STRUTTURE EDILIZIE DI RIFERIMENTO

Di seguito sono individuate le strutture relative all'involucro edilizio a base dei calcoli dell'edificio, sia per gli elementi opachi che per le strutture vetrate.

L'edificio è costituito da un tamponamento perimetrale prefabbricato isolato e struttura portante costituita da pilastri e travi in calcestruzzo. Il solaio di copertura è costituito da una lamiera grecata con idoneo isolamento termico.

L'edificio è inoltre dotato di superfici vetrate con caratteristiche tecniche di trasmissione ed isolamento elevate.

Gli stessi elementi si trovano in modo più esauriente e completo nella relazione di calcolo allegata al progetto che ne costituisce parte integrante.

#### 2.1.1 Trasmittanza Delle Strutture Opache

##### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Prefabbricato Riscaldato	300,0	273	0,092	-6,802	77,859	0,90	0,60	-5,0	0,219
M2	E	Prefabbricato Non Riscaldato	300,0	273	0,092	-6,802	77,859	0,90	0,60	-5,0	0,219
M3	U	Area Vendita Verso Riserva	300,0	273	0,069	-8,558	77,928	0,90	0,60	3,6	0,214
M4	U	Area Vendita Verso Via D'esodo Sud	300,0	273	0,069	-8,558	77,928	0,90	0,60	2,7	0,214
M5	U	Area Vendita Verso Via D'esodo Nord	300,0	273	0,069	-8,558	77,928	0,90	0,60	5,7	0,214
M7	U	Area Vendita Verso Taglio Legno	300,0	273	0,069	-8,558	77,928	0,90	0,60	14,0	0,214
M8	U	Ufficio Sud/Nord Verso Riserva	200,0	5	0,175	-3,491	23,887	0,90	0,60	3,6	0,194
M9	U	Ufficio Nord Verso Locali Tecnici	200,0	5	0,175	-3,491	23,887	0,90	0,60	-3,5	0,194
M10	U	Area Vendita Verso Bussola	100,0	25	1,600	0,000	8,825	0,90	0,60	7,3	1,600
M11	U	Area Vendita Verso Bussola Laterizio 200	200,0	146	0,199	-6,617	14,865	0,90	0,60	7,3	0,508
M12	U	Consumabile Tintometro Verso Via D'esodo Sud	305,0	273	0,064	-8,734	74,263	0,90	0,60	2,7	0,213
M13	D	Divisorio Interno Cartongesso 100	100,0	3	0,364	-1,288	12,476	0,90	0,60	-	0,370
M14	D	Divisorio Laterizio 200	200,0	216	0,593	-7,277	56,188	0,90	0,60	-	1,372
M15	D	Divisorio Laterizio 250	250,0	264	0,357	-9,169	54,275	0,90	0,60	-	1,181
M20	T	Porte	37,0	96	1,124	-0,932	19,493	0,90	0,60	-5,0	1,143
M21	E	Porte Non Riscaldate	37,0	96	1,124	-0,932	19,493	0,90	0,60	-5,0	1,143

##### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε	α	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	Pavimento su terreno	418,0	903	0,229	-10,545	48,334	0,90	0,60	-5,0	0,127
P2	R	Pavimento su terreno Non Riscaldato	418,0	903	0,229	-10,545	48,334	0,90	0,60	-5,0	0,127
P3	D	Interpiano	120,0	260	1,195	-4,744	62,300	0,90	0,60	-	2,378
P4	U	Controsoffitto Riscaldate Verso Serra Zone	192,5	5	0,170	-1,870	2,643	0,90	0,60	7,3	0,176

#### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε	α	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	Tetto	211,7	100	0,132	-5,681	39,623	0,90	0,60	-5,0	0,185
S2	E	Tetto Non Riscaldato	211,7	100	0,132	-5,681	39,623	0,90	0,60	-5,0	0,185
S3	D	Interpiano	120,0	260	2,427	-3,846	89,331	0,90	0,60	-	3,564
S4	U	Controsoffitto Riscaldate Verso Riserva Zone	192,5	5	0,176	-1,612	13,132	0,90	0,60	3,6	0,180

#### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

#### Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio	X	0,006
Z2	R - Parete - Copertura	X	0,072
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,445

#### Legenda simboli

ψ	Trasmittanza lineica di calcolo
---	---------------------------------

#### 2.1.2 Trasmittanza Dei Serramenti

Cod	Tipo	Descrizione	ggl,n	H [cm]	L [cm]	U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	θ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	W 80x80	0,350	80,0	80,0	1,294	1,380	-5,0	0,490	2,800
W2	T	W 100x100	0,350	100,0	100,0	1,294	1,365	-5,0	0,810	3,600

W3	T	W 120x150	0,350	150,0	120,0	1,294	1,349	-5,0	1,540	5,000
W4	T	D 270x270	0,350	270,0	270,0	1,294	1,358	-5,0	6,500	20,600
W5	E	D 360x450	0,500	450,0	360,0	1,294	1,360	-5,0	14,620	46,200
W6	U	D 710x450	0,500	450,0	710,0	1,146	1,236	7,3	28,810	100,400
W7	E	D 1000x450	0,500	450,0	1000,0	1,294	1,370	-5,0	40,635	142,700
W10	T	S 84x124	0,350	84,0	124,0	1,177	1,346	-5,0	0,844	3,760
W11	T	S 600x150	0,350	600,0	150,0	1,177	1,252	-5,0	8,260	14,600
W12	E	S 600x150 Non Riscaldato	0,350	600,0	150,0	1,177	1,252	-5,0	8,260	14,600
W20	T	D 80x210 opaca	0,000	0,0	80,0	6,238	1,203	-5,0	0,000	1,600
W21	T	D 90x210 opaca	0,000	0,0	90,0	6,238	1,198	-5,0	0,000	1,800
W22	T	D 120x210 opaca	0,000	0,0	120,0	6,238	1,188	-5,0	0,000	2,400
W23	T	D 180x210 opaca	0,000	0,0	180,0	6,238	1,179	-5,0	0,000	3,600
W30	E	D 120x210 opaca Non Riscaldato	0,000	0,0	120,0	6,238	1,188	-5,0	0,000	2,400
W31	E	D 180x210 opaca Non Riscaldato	0,000	0,0	180,0	6,238	1,179	-5,0	0,000	3,600
W32	E	D 180x270 opaca Non Riscaldato	0,000	0,0	180,0	6,238	1,175	-5,0	0,000	3,600
W33	E	D 400x450 opaca Non Riscaldato	0,000	0,0	400,0	6,238	1,160	-5,0	0,000	8,000
W40	U	D 80x210 opaca Verso Non Riscaldato	0,000	0,0	80,0	3,846	1,203	3,6	0,000	1,600
W41	U	D 120x210 opaca Verso Non Riscaldato	0,000	0,0	120,0	3,846	1,188	5,7	0,000	2,400
W42	U	D 180x210 opaca Verso Non Riscaldato	0,000	0,0	180,0	3,846	1,179	2,7	0,000	3,600
W43	U	D 350x250 opaca Verso Non Riscaldato	0,000	0,0	250,0	3,846	1,167	14,0	0,000	5,000
W44	U	D 400x450 opaca Verso Non Riscaldato	0,000	0,0	400,0	3,846	1,160	3,6	0,000	8,000

#### Legenda simboli

$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)

fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

## 2.2 DATI TECNICI

### 2.2.1 Fonti Di Energia Fluidi

Energia elettrica: 220-380 V; 50 Hz;  
 Acqua di acquedotto: durezza 30° Francesi.

### 2.2.2 Condizioni Termoigrometriche Esterne (UNI 10339)

Località: Mestre (Comune di Venezia)  
 Condizioni invernali: -5°C 80% u.r.  
 Condizioni estive: 32°C

### 2.2.3 Condizioni Termoigrometriche Interne

#### 2.2.4 Rinnovi D'aria

Sono stati assunti i rinnovi d'aria forzati (immissione e/o espulsione) come minimi da garantiti nei principali ambienti utilizzando la norma UNI 10339 e smmii e le specifiche Bricoman utilizzando il valore più restrittivo.

In ogni caso le portate d'aria di immissione e ripresa forzate sono indicate nei disegni del progetto.

Vedi tabella A allegata con calcolo portate di ricambio

Tutti i sistemi di immissione e ripresa dell'aria sono stati installati in modo tale da non arrecare disturbo alle persone, rispettando i parametri riportati nella normativa vigente, e precisamente:

Velocità aria inferiore a 0.15m/s a quota entro i 2.00m dal piano pavimento;

Velocità aria inferiore a 0.70m/s nella zona di immissione;

L'allacciamento elettrico delle macchine sarà garantito dalla dichiarazione di conformità dell'installatore elettrico e sarà eseguito secondo le norme di buona tecnica riportate nella norma CEI.

Si rimandano agli elaborati grafici per la distribuzione dell'aria primaria nei vari ambienti.

### 2.2.5 Temperature Fluidi Principali

Acqua sanitaria: produzione con boiler elettrico 45°C



## **2.3 PRESCRIZIONI ANTISISMICHE**

### **2.3.1 Normativa Specifica Di Riferimento**

Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” (G.U. supplemento n. 72 dell'8 maggio 2003);

Nota esplicativa del Dipartimento della Protezione Civile del 4 giugno 2003;

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 2 ottobre 2003 “Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 (G.U. n. 236 del 10 ottobre 2003);

Decreto del Dipartimento della Protezione Civile del 21.10.2003 “Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003” (G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003); - Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

### **2.3.2 Accorgimenti Antisismici – Criteri Generali**

Nelle varie sezioni del presente elaborato riguardanti le varie tipologie di componenti e/o apparecchiature sono già riportate alcune indicazioni sugli accorgimenti da adottare per far fronte alle sollecitazioni sismiche. Nel seguito vengono richiamate, integrandole, tali indicazioni, allo scopo di ottenere un elenco, esemplificativo e non esaustivo, di accorgimenti minimi di carattere generale cui l'Appaltatore è tenuto ad attenersi nell'esecuzione dei lavori.

Nella installazione degli impianti saranno adottati, almeno, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

ancorare l'impianto (apparecchiature, cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati, quadri elettrici) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto; assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;

adottare apparecchiature con certificazioni antisismiche;

evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;

evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;

usare sospensioni controventate lungo i tratti orizzontali dei cavidotti sospesi collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;

adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;

cercare, nei limiti del possibile, di collocare le apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro oltre che ancorarle in modo efficace senza in tal modo compromettere le eventuali impermeabilizzazioni;

### 3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Gli impianti ed i lavori vengono qui descritti per dare un'idea della loro tipologia ed entità. Per approfondimenti, necessita consultare anche gli altri elaborati di progetto.

La produzione di acqua calda sanitaria è affidata a pompe di calore ad accumulo nel rispetto della normativa tecnica vigente in materia di impiego di fonti rinnovabili

Installazione barriera d'aria elettrica ad installazione orizzontale nell'ingresso principale e nella zona dei portoni ad impacchettamento di separazione area vendita e riserve. Essa ha lo scopo di proteggere l'apertura contro l'ingresso di correnti fredde in inverno, la perdita d'aria climatizzata in estate, da polvere e inquinamento mantenendo l'aria ambiente pulita e nelle condizioni desiderate.

L'edificio è stato suddiviso 3 zone impiantistiche:

- Zona 1: corrisponde con la zona vendita
- Zona 2: corrispondente con la zona uffici
- Zona 3: corrisponde con la zona bagni e spogliatoi

La zona 1 - Zona vendita È provvista di impianto di condizionamento ad aria mediante macchine termo-frigorifere dedicate (rooftop), con prelievo di aria esterna e ricircolo di parte di quella interna.

La zona 2 - Ogni locale ufficio sarà dotato di unità interna VRF a parete dotata di comando remoto con termostato in grado di controllare la mandata di aria calda in base al set-point

La zona 3 - bagni È provvista di impianto di riscaldamento mediante radiatori elettrici e ricambio d'aria mediante bocchette di mandata di aria trattata negli antibagni e negli spogliatoi ed espulsione dell'aria dai locali WC e spogliatoi attraverso valvole di ventilazione canalizzate e collegate agli estrattori o al recuperatore di calore.

#### 3.1 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

##### 3.1.1 Rooftop

In copertura sono posizionati i rooftop, alimentati ad energia elettrica, in pompa di calore raffreddato ad aria, che provvede al riscaldamento e raffrescamento dell'aria necessaria a climatizzare il fabbricato.

In base alle impostazioni dell'utilizzatore l'unità fornisce il trattamento completo dell'aria mediante ventilazione, filtrazione, raffreddamento, eventuale riscaldamento, apporto di aria esterna parziale o completa, possibile controllo dell'umidità.

Tutto questo è possibile grazie alla gestione automatica dei flussi d'aria di mandata, ripresa e l'apporto di aria esterna per il necessario rinnovo mediante una serranda motorizzata. La macchina inoltre è provvista di recuperatore di calore, per il recupero dell'energia contenuta nell'aria di espulsione e di una camera di miscela.

Verrà posizionata all'esterno e l'aria di mandata e ripresa ambiente sarà convogliata nella macchina grazie all'utilizzo di canali in lamiera d'acciaio zincata senza isolamento (Interni) e con isolamento a norma di legge (Esterni).

La distribuzione in ambiente avverrà attraverso canalizzazioni microforate in tessuto dimensionate per una corretta distribuzione dell'aria in ambiente in funzione del lay-out degli scaffali previsto

L'aria immessa sarà ripresa con canali di sezione rettangolare posti in adiacenza al soffitto in posizione baricentrica rispetto all'area vendita dotato di griglie ad alette fisse orizzontali.

### **3.2 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO AD INVERTER CON VARIAZIONE DI FLUIDO**

L'impianto VRF a servizio degli uffici è composto da:

Unità esterna.

Unità esterna di ridotte dimensioni in pianta, idonea per installazione all'esterno/interno, raffreddata ad aria, essenzialmente costituita da struttura in lamiera d'acciaio autoportante, pannelli asportabili per la manutenzione.

Le unità esterne saranno ubicate all' interno dei locali tecnici con presa ed espulsione aria ricavate su serramenti esistenti.

Lo scambiatore di calore sarà con tubi di rame alettati in alluminio suddiviso in più sezioni, ventilatore elicoidale modulante con mandata dell'aria verticale e aspirazione sui lati frontale e posteriore.

Il compressore di tipo Scroll ermetico ad alta efficienza sarà equipaggiato con inverter a controllo lineare avente un campo di modulazione della potenza compreso tra il 16% ed il 100%.

L'unità sarà dotata dell'esclusivo circuito CS a rilevamento di composizione dei tre gas componenti il refrigerante R410A, così da ottimizzare il funzionamento del compressore Scroll e controllare continuamente la miscela dei gas.

L'unità sarà inoltre equipaggiata di valvola di ritegno sul compressore, separatore olio, valvola a 4 vie, valvole solenoidi, ricevitore di liquido, accumulatore del gas, sonde di alta e bassa pressione, pressostati di sicurezza e valvola by-pass .

Per facilitarne l'installazione, le tubazioni del refrigerante potranno essere collegate da tre diverse direzioni, sul lato inferiore, anteriore e sinistro.

L'unità permette uno sviluppo massimo delle linee frigorifere pari a 165 mt. con una lunghezza massima equivalente di un singolo circuito pari a 125 mt. e un dislivello pari a 50 mt. (40 mt. se l'unità esterna è posizionata inferiormente rispetto alle unità interne).

Le tubazioni frigorifere di collegamento tra unità esterna ed interne, potranno essere realizzate tramite collettori od in linea (od anche misti).

L'unità avrà la possibilità di essere installata in modo affiancato ad altre unità.

Un display a 4 cifre in grado di fornire informazioni di servizio (indicazione di più di 250 voci informative), manutenzione e assistenza sarà posizionato a bordo della scheda principale in posizione di facile lettura.

Unità interna

Le unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto per sistema VRF ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Design innovativo si adatta perfettamente all'arredo di locali moderni con la sua installazione a filo (8 mm di sporgenza), permettendo nel contempo l'inserimento di luci, altoparlanti ecc.; rappresenta una integrazione totale nei pannelli del controsoffitto.
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco avorio, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili verticalmente tra 0° e 60°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso e di correnti d'aria. È possibile chiudere una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 10-15% del volume d'aria circolante.
- Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- Ventilatore turbo DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 8,7/7,5/6,5 m³/min, potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 32/29,5/25,5 dB(A).
- Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-XA ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Possibilità di intercettare singolarmente ciascuna delle quattro alette adattandosi perfettamente allo sfruttamento degli spazi architettonici e al cambio di destinazione d'uso dei locali.
- Opzione sensore di presenza a infrarossi: regola il set-point di 1, 2, 3 o 4°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti.
- Opzione sensore a pavimento a infrarossi: rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.
- Pompa di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 850 mm di fornitura standard.

- Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- Alimentazione: 220 240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 43 W e in riscaldamento 36 W.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio (Est/Int) 26/20 mm.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

#### Tubazioni di collegamento

Per il collegamento delle unità interne ed esterna, vengono posate tubazioni in rame speciale, per liquidi frigoriferi, di diametri vari, completo di adeguato rivestimento isolante.

Tra le unità interne ed esterne viene installato idoneo collettore, fornito insieme con i macchinari.

Gli scarichi condensa dalle macchine, con pendenza adeguata (non inferiore al 2%), diametri vari, in materiale PEAD tipo GEBERIT o simili.

#### Comando remoto unità interna

Le unità interne avranno un proprio comando remoto da installare a muro con display a cristalli liquidi, dotato di microprocessore con le seguenti funzioni; marcia/arresto, regolazione della temperatura ambiente, visualizzazione temperatura ambiente rilevata, modalità di funzionamento raffreddamento /riscaldamento /deumidificazione /automatico, selezione delle velocità ventilatore, movimento deflettore automatico (ove previsto), timer a 24 ore, autodiagnosi e visualizzazione eventuali anomalie di funzionamento.

L'autodiagnosi del sistema si attiverà immediatamente all'insorgere di una anomalia. In questo caso il display che solitamente segnala la temperatura ambiente si trasforma in interfaccia di diagnosi, indicando alternativamente la modalità di ispezione e l'indirizzo dell'unità in oggetto.

Il comando sarà interfacciato all'unità interna e al resto del sistema mediante bus di trasmissione dati costituito da un doppino telefonico schermato non polarizzato. Potrà comandare con funzionamento di gruppo un massimo di 16 unità interne.

L'unità sarà dotata di sensore della temperatura incorporato affinché sia possibile sostituire il sensore installato a bordo delle unità interne.

### **3.2.1 Tubazioni Di Collegamento**

Per il collegamento delle unità interne ed esterna, vengono posate tubazioni in rame speciale, per liquidi frigoriferi, di diametri vari, completo di adeguato rivestimento isolante.

Le tubazioni frigorifere di collegamento tra unità esterna ed interne, saranno realizzate in linea tramite giunti reftnet a due tubi.

Gli scarichi condensa dalle macchine, con pendenza adeguata (non inferiore al 2%), diametri vari, in materiale PEAD tipo GEBERIT o simili.

### **3.2.2 Comando Remoto Unita' Interna**

Le unità interne avranno un proprio comando remoto da installare a muro con display a cristalli liquidi, dotato di microprocessore con le seguenti funzioni; marcia/arresto, regolazione della temperatura ambiente, visualizzazione temperatura ambiente rilevata, modalità di funzionamento raffreddamento /riscaldamento /deumidificazione /automatico, selezione delle velocità ventilatore, movimento deflettore automatico (ove previsto), timer a 24 ore, autodiagnosi e visualizzazione eventuali anomalie di funzionamento.

L'autodiagnosi del sistema si attiverà immediatamente all'insorgere di una anomalia. In questo caso il display che solitamente segnala la temperatura ambiente si trasforma in interfaccia di diagnosi, indicando alternativamente la modalità di ispezione e l'indirizzo dell'unità in oggetto.

Il comando sarà interfacciato all'unità interna e al resto del sistema mediante bus di trasmissione dati costituito da un doppiino telefonico schermato non polarizzato. Potrà comandare con funzionamento di gruppo un massimo di 16 unità interne.

L'unità sarà dotata di sensore della temperatura incorporato affinché sia possibile sostituire il sensore installato a bordo delle unità interne.

## **3.3 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E RICAMBIO ARIA**

Le zone area vendita, atrio, bar e casse al piano terra sono servite da un impianto di ventilazione integrata con il rooftop. In base alle impostazioni dell'utilizzatore l'unità fornisce il trattamento completo dell'aria mediante ventilazione, filtrazione, raffreddamento, eventuale riscaldamento, apporto di aria esterna parziale o completa, possibile controllo dell'umidità.

I locali adibiti ad uffici e spogliatoi al piano primo e destinati a permanenza di persone sono serviti da un impianto di ventilazione ad aria esterna con unità di trattamento tipo Il recuperatore a scambio totale di calore sarà costituito da uno scambiatore di calore a flussi incrociati, con elementi realizzati con setti separatori e pacco di scambio in carta trattata.

L'impianto sarà a tutt'aria esterna.

L'aria sarà immessa negli ambienti con bocchette rettangolari di mandata a parete.

L'aria immessa sarà ripresa, direttamente in ambiente, o dal corridoio tramite idonee griglie di ripresa.

Le vie di passaggio dell'aria esterna e dell'aria espulsa saranno fisicamente separate in modo da permettere un pre-trattamento dell'aria esterna fino a livelli termoigrometrici prossimi a quelli dell'aria ambiente, evitando il rischio di indesiderate miscele con l'aria espulsa.

Il pacco di scambio in carta trattata sarà caratterizzato da un'alta conducibilità termica (equivalente a quella dell'alluminio e del rame) in grado di effettuare lo scambio termico sia del calore sensibile sia del calore latente.

La permeabilità all'umidità del pacco consentirà il trasferimento dell'umidità stessa per capillarità in virtù della differenza tra le tensioni di vapore che esistono tra i due lati dei setti di separazione.

Il recuperatore sarà dotato di un circuito di by-pass che permette il raffrescamento gratuito nelle mezze stagioni mediante la sola ventilazione.

I recuperatori di calore dovranno essere completati con dei ventilatori e dei pre-filtri.

I canali montanti saranno protetti dove necessario con materiali di resistenza al fuoco non inferiore a "REI 120" e dotati ad ogni ingresso nelle sale di serrande tagliafuoco.

### **3.3. / Servizi Igienici**

I servizi igienici saranno sempre dotati di estrazione, in ragione del volume, che garantisca una estrazione di aria di 10 Volumi all'ora. Il controllo della temperatura interna sarà affidato a scaldasalviette elettrici.

Gli spogliatoi sono dotati di sistema di immissione aria primaria con recupero e batteria elettrica di integrazione.

## **3.4 IMPIANTO IDRO-SANITARIO**

L'impianto di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda sanitaria è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 9182/2014, con riferimento alla più recente letteratura sinora redatta sull'argomento.

L'impianto verrà alimentato dal contatore esistente.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta ad ogni piano con relativo bollitore elettrico.

La distribuzione avviene a 42°C massima.

I montanti dell'acqua fredda giungeranno ai vari piani dai cavedi verticali e da qui avranno distribuzione orizzontale al piano con stacchi ai singoli corpi servizi intercettabili.

Alla base delle colonne montanti sono previste valvole a sfera di esclusione, con rubinetti di scarico incorporati, mentre in cima ad ogni colonna discendente valvole a sfera semplici; per poter sezionare solo i tratti di circuito interessati alle operazioni di manutenzione.

Tutti gli attraversamenti di compartimentazioni R.E.I. saranno realizzati con l'interposizione di materiale incombustibile certificato, posizionato attorno alla tubazione della sezione di attraversamento.

Sui terminali delle colonne montanti saranno eventualmente richiesti ammortizzatori di colpo d'ariete a membrana, alloggiati in cassette ispezionabili in acciaio zincato accessibili da controsoffitto.

La distribuzione all'interno dei bagni sarà realizzata all'interno del controsoffitto e controparete con tubazioni in materiale multistrato alluminio - PEX, adatto per fluidi alimentari, con alimentazione a collettore.

Tutte le tubazioni calde saranno isolate a norma di legge (allegato B DPR 412), quelle fredde con guaine elastomeriche aventi funzione anticondensa.

In particolare nei servizi per disabili attrezzati si dovrà prevedere un WC/bidet con doccetta per l'igiene intima. Il WC/bidet sarà di tipo con cassetta esterna ergonomica. L'installazione del WC/bidet sarà conforme a quanto dettato dalla normativa e riportato nelle tavole progettuali, l'altezza del vaso sarà tale da agevolare lo spostamento dalla sedia a ruota e lo spazio antistante e laterale al vaso permetteranno la manovra della sedia a ruote senza impedimento. Sarà installato un lavabo reclinabile con miscelatore a leva lunga, il sifone e le tubazioni saranno totalmente incassate per permettere l'avvicinamento con la sedia a rotelle. Il bagno disabili sarà attrezzato con idonei maniglioni secondo normativa vigente.

#### **3.4.1 Rete Di Alimentazione E Di Distribuzione Dell'acqua Fredda E Calda**

L'alimentazione idrica avverrà tramite acquedotto con produzione di acqua calda sanitaria tramite boiler in pompa di calore

### **3.5 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE E BIONDE**

L'intera rete di scarico delle acque nere fecali e bionde sarà convogliata alla rete esterna urbana.

Le caratteristiche e il dimensionamento della rete fecale nera si possono dedurre nell'allegato grafico alla presente.

Per i collettori esterni e le colonne, come pure per le distribuzioni interne della rete acque nere all'interno dei vari fabbricati il dimensionamento è stato effettuato in conformità alla norma UNI 12056.

Le tubazioni utilizzate saranno in Polietilene ad alta densità nei massetti e in PVC multistrato silenzioso tipo POLO KAL 3s BAMPI, all'interno degli edifici ed in PVC con giunzioni a bicchiere ed O-RING di tenuta all'esterno a valle dei sifoni Firenze. I sifoni Firenze saranno inoltre dotati, per la sola parte riguardante l'albergo, di ventilazione secondaria condotta alle colonne principali di ventilazione.

Di seguito viene riportato estratto della più recente normativa in materia presa alla base del progetto qui presentato.

UNI 12056-1 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni

UNI 12056-2 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

UNI 12056-4 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo

UNI 12056-5 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

Alla produzione d'acqua calda per usi igienici e sanitari, provvederanno bollitori di capacità circa 15 lt e 30 lt installati direttamente nei locali bagno.

L'alimentazione dell'acqua potabile sarà collegata alla linea già preesistente.



La rete di distribuzione agli utilizzi verrà realizzata con sistema di adduzione idrica con tubazioni “multistrato” e dipartirà dalla linea esistente ai locali di servizio, dove alimenterà il bollitore e le utenze fredde.

Le tubazioni d’adduzione dell’acqua calda saranno isolate con materiali isolati di spessore a Norma della Legge vigente; le tubazioni di adduzione dell’acqua fredda avranno un isolamento minimo anticondensa.

### **3.5.1 Apparecchiature Sanitarie**

È prevista la fornitura e l’installazione delle cassette di lavaggio da incasso tipo GEBERIT o simili per vasi all’inglese.

È prevista la fornitura e la posa in opera delle apparecchiature sanitarie e relative rubinetterie ed accessori.

Il locale di servizio disabili sarà dotato degli accessori necessari e richiesti dalla normativa vigente.

### **3.5.2 Rete Di Scarico E Ventilazione**

Sarà comprensiva delle diramazioni interne di scarico alle varie apparecchiature installate e saranno realizzate con tubazioni in polipropilene ad alta densità autoestingente (P.P. grigio).

Complete di pezzi speciali di diramazione e raccordo, giunti di dilatazione, pezzi d’ispezione ed ogni altro onere ed accessorio occorrente

Le diramazioni saranno collegate alle colonne di scarico esistenti.

## **3.6 IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUA AD USO SANITARIO E TECNOLOGICO**

Sono previsti filtri per la linea di alimentazione idrica, e dosatori di polifosfati per i bollitori a pompa di calore.

È prevista trattamento chimico dell’acqua ad uso tecnologico

## **3.7 IMPIANTO ANTINCENDIO**

In generale l’impianto antincendio sarà composto da tubazioni interrato all’esterno dei fabbricati che alimenteranno gli idranti soprassuolo esterni UNI 70 previsti sul lato esterno del fabbricato ogni 60 metri ad una distanza di 5 metri dal fabbricato. Internamente saranno invece disposte le cassette idrante UNI 45 (dimensionati secondo UNI 10779) con manichette omologate e posizionate a parete come mostrano gli elaborati grafici relativi. A servizio delle medie superfici e delle tettoie destinate allo stoccaggio di materiale, sarà previsto un impianto a spegnimento automatico (sprinkler) a secco per le aree esterne e ad umido per le aree interne riscaldate.

L’alimentazione idrica dell’anello esterno interrato in Polietilene ad alta densità, e la relativa pressione saranno garantite da un gruppo di pressurizzazione antincendio conforme alle norme UNI 12485 con motopompa posizionato in apposito locale.

Come riserva idrica antincendio sarà utilizzata la vasca interrata adiacente al gruppo di pressurizzazione.

Il gruppo antincendio è collocato in apposito vano interrato secondo UNI 11292 adiacente alla vasca di accumulo. Il gruppo è costituito da gruppi motopompe dotate di motore a gasolio, con relativa cisterna di accumulo.

La pompa di rincalzo consente il mantenimento della pressione di erogazione sulla rete complessiva.

Nel locale sarà mantenuta una temperatura non minore di 5 °C con radiatori elettrici. È assicurata la necessaria ventilazione per i motori tramite griglie permanentemente aperte. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari permettono le corrette operazioni di manutenzione.

Al gruppo antincendio è collegato l'anello di distribuzione idrica antincendio interrato all'esterno e posto a servizio degli idranti UNI 70 esterni, degli UNI 45 interni e dell'impianto sprinkler (l'anello è realizzato con tubazione in polietilene reticolato ad alta densità).

L'alimentazione idrica della vasca avviene direttamente dall'acquedotto con doppia erogazione terminale con valvole motorizzate e sensori di livello come meglio evidenziato dagli elaborati grafici allegati.

### **3.7.1 Mezzi Di Estinzione Portatili - Estintori**

I locali saranno dotati di un adeguato numero di estintori portatili, come richiesto dalle specifiche norme tecniche. Gli estintori sono di tipo approvato dal Ministero dell'interno ai sensi del decreto ministeriale 20 dicembre 1982 (Gazzetta Ufficiale n. 19 del 20 gennaio 1983) e successive modificazioni.

Gli estintori sono distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, e in modo che alcuni si trovino:

- in prossimità degli accessi;
- in vicinanza di aree di maggior pericolo.

Gli estintori sono ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile; appositi cartelli segnalatori facilitano l'individuazione, anche a distanza. Gli estintori portatili sono installati in ragione di uno ogni 15 m, con un minimo di un estintore per piano.

Saranno previsti n. 38 estintori per area vendita al piano terra e n. 3 per la zona uffici al piano primo del tipo 9 kg con potere estinguente 34A-I 44BC.

Nei locali tecnici con presenza di apparecchiature elettriche saranno previsti n. 1 estintore CO<sub>2</sub> per locale come meglio evidenziato dagli elaborati grafici allegati.

### **3.7.2 Idranti Uni 45**

Ogni idrante UNI 45 di tipo omologato sarà posizionato in cassetta dedicata di tipo standard ad incasso con vetro a rompere antinfortunistico (SAFE crash) e sarà corredato da una tubazione manichetta flessibile lunga 20 mt.

Il numero di Idranti DN 45 presente nell'impianto è rispondente alla normativa specifica e presente comunque in prossimità a tutte le vie d'esodo (nei filtri antincendio), delle scale e degli ascensori antincendio presenti.

L'impianto ha caratteristiche idrauliche tali da garantire alla bocchetta della lancia, nelle condizioni più sfavorevoli, una portata di 120 l/min alla pressione di 2 bar, nella ipotesi di contemporaneo funzionamento dei 3 idranti in posizione idraulicamente più sfavorevole.

### **3.7.3 Idranti Uni 70**

Gli idranti esterni soprassuolo UNI EN 14384 omologati UNI 70 saranno posizionati ogni 60 metri dell'anello esterno ad una distanza di circa 5/10 metri dagli edifici. Sono installati all'esterno, in posizione accessibile ed opportunamente segnalata in corrispondenza della viabilità dell'area, da utilizzare anche per il rifornimento dei mezzi dei Vigili del Fuoco. Tali idranti assicurano una portata non inferiore a 300 l/min per almeno 60 minuti ciascuno con alimentazione contemporanea di 4 idranti.

### **3.7.4 Impianto Sprinkler**

#### **3.7.4.1 AREA VENDITA**

L'intera area sarà protetta da un impianto fisso di spegnimento automatico di tipo sprinkler che dovrà essere realizzato in conformità alla Norma UNI 9489, con valvola del tipo a umido, realizzato mediante l'impiego di testine sprinkler tipo UP RIGHT e di tipo PENDENT per le zone in presenza di controsoffitti, dotate di bulbo tarato per la rottura al raggiungimento della temperatura di +68°C, come meglio evidenziato dagli elaborati grafici allegati.

L'attivazione dell'impianto nell'area d'interesse prevista avverrà contestualmente alla rottura di anche un solo bulbo sensibile.

Tale impianto è dimensionato in classe HHS3 per un'area operativa di circa 5.000 mq garantendo una portata d'acqua di almeno 720 lt/min con pressione minima d'erogazione nell'ugello più sfavorito pari a 0,5 bar con tutti gli ugelli dell'area d'intervento aperti ed in fase di erogazione.

#### **3.7.4.2 AREA UFFICI**

L'intera area sarà protetta da un impianto fisso di spegnimento automatico di tipo sprinkler che dovrà essere realizzato in conformità alla Norma UNI 9489, con valvola del tipo a umido, realizzato mediante l'impiego di testine sprinkler tipo PENDENT dotate di bulbo tarato per la rottura al raggiungimento della temperatura di +68°C come meglio evidenziato dagli elaborati grafici allegati.

L'attivazione dell'impianto nell'area d'interesse prevista avverrà contestualmente alla rottura di anche un solo bulbo sensibile.

Tale impianto è dimensionato in classe OH3 per un'area operativa di circa 170 mq garantendo una portata d'acqua di almeno 720 lt/min con pressione minima d'erogazione nell'ugello più sfavorito pari a 0,5 bar con tutti gli ugelli dell'area d'intervento aperti ed in fase di erogazione.

#### **3.7.4.3 AREE ESTERNE E TETTOIE**

L'intera area esterna e delle tettoie sarà protetta da un impianto fisso di spegnimento automatico di tipo sprinkler che dovrà essere realizzato in conformità alla Norma UNI 9489, con valvola del tipo a secco caricato ad aria compressa, realizzato mediante l'impiego di testine sprinkler spray DN15 tipo UP RIGHT/PENDENT dotate di bulbo tarato per la rottura al raggiungimento della temperatura di +68°C come meglio evidenziato dagli elaborati grafici allegati.

L'attivazione dell'impianto nell'area d'interesse prevista avverrà contestualmente alla rottura di anche un solo bulbo sensibile.

Tale impianto è dimensionato in classe HHS3 garantendo una portata d'acqua di almeno 720 lt/min con pressione minima d'erogazione nell'ugello più sfavorito pari a 0,5 bar con tutti gli ugelli dell'area d'intervento aperti ed in fase di erogazione.

La scelta di realizzare un impianto sprinkler a secco permette di garantire la protezione dal pericolo di gelo delle tubazioni.

Quando un erogatore è attivato, la pressione dell'aria nell'impianto diminuisce permettendo l'apertura dell'otturatore l'ingresso dell'acqua. La pressione dell'acqua sotto l'interruttore a pressione facoltativo aziona un allarme elettrico.

Il flusso dell'acqua che esce dalla camera intermedia aziona una campana idraulica d'allarme. Nella posizione di apertura l'otturatore della valvola rimane bloccato fuori dal passaggio dell'acqua in modo da evitare la formazione di un sigillo idraulico. Negli impianti più grandi, un acceleratore avverte la rapida caduta di pressione dell'aria causata dall'apertura di un erogatore ed aziona la valvola più velocemente.

### **3.7.5 Alimentazione Degli Impianti**

Gli impianti di protezione antincendio verranno alimentati tramite riserva idrica realizzata per mezzo di una vasca di accumulo idrico interrata comune all'impianto a manichette UNI45 idranti UNI70 e all'impianto sprinkler.

Gli impianti saranno alimentati attraverso due distinte tubazioni d'alimentazione dedicate, una per l'impianto sprinkler ed una per l'impianto idranti, entrambi asservite ad un gruppo di spinta antincendio, conforme alle norme UNI 9490 dimensionato per l'impianto sprinkler e, contemporaneamente, per la rete idrica generale di protezione antincendio del fabbricato.

Tenuto conto che la massima contemporaneità è quella derivante dal contemporaneo funzionamento degli idranti esterni e dell'impianto sprinkler la capacità totale necessaria con autonomia di 90 minuti risulta pari a 1.400 mc.

L'impianto idrico antincendio per l'alimentazione degli idranti è costituito da una rete di tubazioni, realizzata ove possibile ad anello. La rete di tubazioni è indipendente da quella dei servizi sanitari.

Le tubazioni sono protette dal gelo, da urti e qualora non metalliche, dal fuoco con coibentazione in lana di vetro e lamiera di alluminio.

L'anello ha la possibilità di essere alimentato sia dal gruppo di spinta antincendio UNI 12485, sia da una motopompa carrellata, sia eventualmente tramite doppi attacchi motopompa VV.F.

### **3.7.6 Segnaletica Di Sicurezza**

È stata prevista la cartellonistica di sicurezza conforme al D.Lvo 493 del 14 agosto 1996. Risulta segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico. Saranno apposti cartelli indicanti le uscite di sicurezza, gli idranti e gli estintori posizionati all'interno del locale.

#### **4. LEGGI NORME E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO**

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento della esecuzione dei lavori stessi; si riporta nel seguito un elenco di leggi, decreti, norme di legge e norme tecniche cui i componenti, i materiali, i sistemi e gli impianti devono rispondere fin dalla fase di accettazione in cantiere.

I collaudi in corso d'opera e finali dovranno essere condotti applicando la normativa qui citata ed i risultati delle prove effettuate, nonché gli impianti realizzati ed i componenti impiegati, dovranno rispondere alle prescrizioni di detta normativa, oltre che alle prescrizioni ed alle finalità progettuali.

##### **4.1 Corpo legislativo impianti termomeccanici**

- Legge 9/01/91 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 e relativi regolamenti e decreti successivi
- Decreto del Presidente della Repubblica 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 legge 9 gennaio 1991, n.10” e ss.mm.ii.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successivo decreto correttivo ed integrativo 29/12/2006, n.311
- Circolare Ministeriale del 23 maggio 2006 “Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192
- Decreto del Presidente della Repubblica 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”
- Decreto 30 maggio 2008, n. 115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE, come modificato dal D.Lgs 4 luglio 2014, n. 102

- 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.
- 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
- D.Lgs 4 luglio 2014, n. 102 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- D.Lgs 18 luglio 2016, n. 141 Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 – Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- Decreto interministeriale 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
- Legge 07/12/1984 n. 818: e successivo decreto M.I. del 08/03/1985
- D.M.S.E. 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D. Lgs. 9/04/2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.P.R. 21/04/1993 n. 246: Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione e s.m.i.
- Regolamento 305/11/CE CPR CEE - (Prodotti da costruzione) e abrogazione Direttiva 89/106/
- normative del Ministero dell'Interno per gli impianti termici e combustibili liquidi e/o gassosi
- D.Lgs 25/02/2000 n. 93: Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione
- D.P.R. 27 gennaio 2012, n. 43 “Regolamento recante attuazione del regolamento (CE) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra”

- Direttiva 2006/42/CE "Macchine"
- normative del Ministero dell'Interno per gli impianti utilizzanti fluido tossico nocivi ed infiammabili
- disposizioni dei Vigili del Fuoco
- disposizioni Commissione Gas Tossici
- normative UNI – UNI EN
- leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- normative, leggi, decreti ministeriali, regionali o comunali.

#### 4.2 Corpo normativo impianti termomeccanici

I riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono anche le seguenti norme tecniche vigenti:

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 1555-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 1: Generalità
UNI EN 1555-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 2: Tubi
UNI EN 1555-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 3: Raccordi
UNI EN 1555-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 4: Valvole
UNI EN 1555-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
UNI CEN/TS 1555-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità
UNI EN ISO 11299-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino delle reti interrato di distribuzione di gas combustibile - Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 11299-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino delle reti interrato di distribuzione di gas combustibile - Parte 3: Installazione interna con tubi continui ad alta aderenza
UNI 11344	Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici e raccordi per il trasporto di combustibili gassosi per impianti interni
UNI EN 378-1	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base
UNI EN 378-2	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione
UNI EN 378-3	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Sito di installazione e protezione delle persone
UNI EN 378-4	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Conduzione, manutenzione, riparazione e recupero
UNI EN ISO 12100	Sicurezza del macchinario. Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio
UNI EN 12263	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Dispositivi -interruttori di sicurezza per la limitazione della pressione - Requisiti e prove
UNI EN 12284	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Valvole - Requisiti, prove e marcatura
UNI EN 12693	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Compressori refrigeranti di tipo volumetrico
UNI EN 13771-1	Compressori e unità di condensazione per la refrigerazione – Verifica delle prestazioni e metodi di prova – Parte 1: Compressori per fluidi frigorigeni.

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 14276-1	Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Parte 1: Recipienti – Requisiti generali
UNI EN 14276-2	Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Parte 2: Tubazioni – Requisiti generali
UNI EN 14511-1	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 1: Termini, definizioni e classificazione
UNI EN 14511-2	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 2: Condizioni di prova
UNI EN 14511-3	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 3: Metodi di prova
UNI EN 14511-4	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 4: Requisiti operativi, marcatura e istruzioni
UNI EN 14705	Scambiatori di calore – Metodo di misurazione e valutazione delle prestazioni termiche delle torri di raffreddamento a umido
UNI EN 14825	Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido e pompe di calore, con compressore elettrico, per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Metodi di prova e valutazione a carico parziale e calcolo del rendimento stagionale
UNI EN 806-1	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano Parte 1: Generalità
UNI EN 806-2	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano Parte 2: Progettazione
UNI EN 806-3	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato
UNI EN 806-4	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano Parte 4: Installazione
UNI EN 806-5	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano Parte 5: Esercizio e manutenzione
UNI 8065	trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
UNI 9737	Qualificazione dei saldatori di materie plastiche: saldatori di componenti di polietilene e/o polipropilene, per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e/o di altri fluidi in pressione, che utilizzano i procedimenti ad elementi termici per contatto e a elettrofusione - Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 13067
UNI EN 10220	Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura – Dimensioni e masse lineiche.
UNI EN 10253-2	Raccordi per tubazioni da saldare di testa – Parte 2: Acciai non legati e acciai ferritici legati con requisiti specifici di controllo
UNI EN 10253-3	Raccordi per tubazioni da saldare di testa – Parte 3: Acciai inossidabili austenitici ed austeno-ferritici (duplex) senza requisiti specifici di controllo
UNI EN 10253-4	Raccordi per tubazioni da saldare di testa – Parte 4: Acciai inossidabili austenitici ed austeno-ferritici (duplex) lavorati plasticamente con requisiti specifici di controllo
UNI EN 10253-4 ECI	Raccordi per tubazioni da saldare di testa – Parte 4: Acciai inossidabili austenitici ed austeno-ferritici (duplex) lavorati plasticamente con requisiti specifici di controllo
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10296-1	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per impieghi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato e legato.
UNI EN 10296-2	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile.
UNI EN 10297-1	Tubi senza saldatura di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura –Tubi di acciaio non legato e legato



<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 10297-2	Tubi senza saldatura di acciaio per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile
UNI 10520	Saldatura di materie plastiche – Saldatura ad elementi termici per contatto – Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
UNI 10637	Piscine - Requisiti degli impianti di circolazione, filtrazione, disinfezione e trattamento chimico dell'acqua di piscina
UNI 11149	Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione
UNI 11266	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura per elettrofusione
UNI 11318	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura a bicchiere
UNI/TS 11508	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali termoplastici - VPS per saldatura con il metodo dell'elettrofusione e VPS per saldatura con il metodo ad elementi termici per contatto
UNI/TR 11684	Sistemi di tubazione di materia plastica - Qualificazione di saldatori per tubazioni secondo UNI EN 13067 ed UNI 9737 - Linea guida per la predisposizione del questionario di esame relativo alla parte teorica
UNI EN ISO 11731	Qualità dell'acqua - Conteggio di Legionella
UNI EN 13067	Personale per la saldatura di materie plastiche - Prova di qualificazione dei saldatori - Assiemi saldati di materiale termoplastico
UNI EN ISO 15607	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Regole generali.
UNI EN ISO 15609-1	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 1: Saldatura ad arco
UNI EN ISO 15609-2	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Saldatura a gas.
UNI EN ISO 15609-3	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 3: Saldatura a fascio elettronico
UNI EN ISO 15609-4	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 4: Saldatura a fascio laser
UNI EN ISO 15609-5	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 5: Saldatura a resistenza
UNI EN ISO 15609-6	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 6: Saldatura a laser ibrido
UNI EN ISO 15875-1	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polietilene reticolato (PE – X) – Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 15875-2	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polietilene reticolato (PE – X) – Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 21003-1	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 21003-2	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 21003-3	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 3: Raccordi
UNI EN ISO 21003-5	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
UNI CEN ISO/TS 21003-7	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 7: Guida alla valutazione di conformità
UNI EN 735	dimensioni complessive delle pompe rotodinamiche – tolleranze
UNI EN 809	Pompe e gruppi di pompaggio per liquidi – Requisiti generali di sicurezza
UNI EN 809 EC1	Pompe e gruppi di pompaggio per liquidi – Requisiti generali di sicurezza
UNI EN ISO 12162	Pompe per liquido – Requisiti di sicurezza – Procedura per prove idrostatiche.
UNI EN ISO 12162 EC1	Pompe per liquido – Requisiti di sicurezza – Procedura per prove idrostatiche.

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 16297-1	Pompe – Pompe rotodinamiche – Circolatori senza premistoppa – Parte 1: Requisiti generali e procedure per il collaudo e il calcolo dell'indice di efficienza energetica (EEI)
UNI EN 16297-2	Pompe – Pompe rotodinamiche – Circolatori senza premistoppa – Parte 2: Calcolo dell'indice di efficienza energetica (EEI) per circolatori indipendenti
UNI EN 16297-3	Pompe – Pompe rotodinamiche – Circolatori senza premistoppa – Parte 3: Calcolo dell'indice di efficienza energetica (EEI) per circolatori integrati in prodotti
UNI/TS 11325-1	Attrezzature a pressione – Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione – Parte 1: Valutazione dello stato di conservazione ed efficienza delle tubazioni in esercizio ai fini della riqualificazione periodica d'integrità
UNI/TS 11325-3	Attrezzature a pressione – Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione – Parte 3: Sorveglianza dei generatori di vapore e/o acqua surriscaldata
UNI EN 13445-1	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 1: Generalità
UNI EN 13445-2	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 2: Materiali
UNI EN 13445-3	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 3: Progettazione
UNI EN 13445-4	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 4: Costruzione
UNI EN 13445-5	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 5: Controllo e prove
UNI EN 13831	Vasi di espansione chiusi a diaframma per impianti ad acqua
UNI 8364-1	Impianti di riscaldamento – Parte 1: Esercizio
UNI 8364-2	Impianti di riscaldamento – Parte 2: Conduzione
UNI 8364-3	Impianti di riscaldamento – Parte 3: Controllo e manutenzione
UNI 10412-1	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
UNI 10412-2	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Prescrizioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico alimentati a combustibile solido con caldaia incorporata, con potenza del focolare complessiva non maggiore di 35 kW
UNI 10412-2 EC1	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Prescrizioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico alimentati a combustibile solido con caldaia incorporata, con potenza del focolare complessiva non maggiore di 35 kW
UNI EN 12828	Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
UNI EN 12831 EC1	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
UNI EN 13278	Apparecchi di riscaldamento indipendenti, a gas, a focolare aperto
UNI EN 14336	Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda
UNI EN 15316-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
UNI EN 15316-2-1	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
UNI EN 15316-2-3	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	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	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	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 15316-4-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi a combustione (caldaie)

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 15316-4-2	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore
UNI EN 15316-4-3	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	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	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
UNI EN 15316-4-6	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 15316-4-7	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
UNI EN 15316-4-8	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
UNI EN 15450	Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore
UNI EN 442-1	Radiatori e convettori – Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti
UNI EN 442-2	Radiatori e convettori – Parte 2: Metodi di prova e valutazione
UNI EN 1216	Scambiatori di calore – Batterie di raffreddamento e di riscaldamento dell'aria a ventilazione forzata – Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni
UNI EN 1397	Scambiatori di calore – Ventilconvettori ad acqua – Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.
UNI EN 1397 ECI	Scambiatori di calore – Ventilconvettori ad acqua – Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.
UNI EN 1507	Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta
UNI EN ISO 11855-1	Progettazione dell'ambiente costruito – Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati – Parte 1: Definizioni, simboli e criteri di benessere
UNI EN ISO 11855-2	Progettazione dell'ambiente costruito – Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati – Parte 2: Determinazione della potenza di riscaldamento e di raffreddamento di progetto
UNI EN ISO 11855-3	Progettazione dell'ambiente costruito – Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati – Parte 3: Progettazione e dimensionamento
UNI EN ISO 11855-4	Progettazione dell'ambiente costruito – Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati – Parte 4: Dimensionamento e calcolo della potenza dinamica di riscaldamento e raffreddamento dei sistemi termo-attivi dell'edificio (TABS)
UNI EN ISO 11855-5	Progettazione dell'ambiente costruito – Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati – Parte 5: Installazione
UNI EN 15780	Ventilazione degli edifici - Condotte - Pulizia dei sistemi di ventilazione
UNI EN 16430-1	Radiatori ventilati, convettori e convettori a pavimento - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti
UNI EN 16430-2	Radiatori ventilati, convettori e convettori a pavimento - Parte 2: Metodi di prova e valutazione della potenza termica
UNI EN 16430-3	Radiatori ventilati, convettori e convettori a pavimento - Parte 3: Metodi di prova e valutazione della potenza termica in raffreddamento
UNI EN 1886	Ventilazione degli edifici – Unità di trattamento dell'aria – Prestazione meccanica
UNI 11169	Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI 11425	Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio - Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione
UNI 11541	Ventilazione degli edifici - Requisiti di progettazione, installazione ed esercizio degli impianti di ventilazione e climatizzazione a servizio degli ambienti in cui sia consentito fumare
UNI EN 12097	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
UNI EN ISO 12236	Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza.
UNI EN 12237	Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
UNI EN 12792	Ventilazione degli edifici – Simboli, terminologia e simboli grafici
UNI EN 13053	Ventilazione degli edifici – Unità di trattamento dell'aria – Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni.
UNI EN 13142	Ventilazione per edifici - Componenti/prodotti per la ventilazione residenziale - Caratteristiche di prestazione richieste e facoltative
UNI EN 13180	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili.
UNI EN 13403	Ventilazione degli edifici – Condotti non metallici – Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante.
UNI EN 13403 EC I	Ventilazione degli edifici – Condotti non metallici – Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante.
UNI EN 13779	Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
UNI EN 14134	Ventilazione degli edifici – Verifica delle prestazioni e controlli di installazione dei sistemi di ventilazione residenziali.
UNI EN 14239	Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Misurazione dell'area superficiale delle condotte
UNI EN 14799	Filtri dell'aria per la ventilazione generale – Terminologia
UNI EN 14799 EC I	Filtri dell'aria per la ventilazione generale – Terminologia
UNI EN 15239	Ventilazione degli edifici – Prestazione energetica degli edifici – linee guida per l'ispezione dei sistemi di ventilazione
UNI EN 15240	Ventilazione degli edifici – Prestazione energetica degli edifici – linee guida per l'ispezione degli impianti di climatizzazione
UNI EN 15423	Ventilazione degli edifici – Misure antincendio per i sistemi di distribuzione dell'aria negli edifici
UNI EN 15727	Ventilazione degli edifici - Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove
UNI EN 12098-1	Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 1: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda
UNI EN 12098-3	Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 3: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento elettrici
UNI EN 12098-5	Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 5: Programmatori delle fasi di avvio-interruzione degli impianti di riscaldamento
UNI EN 15193-1	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 1: Specificazioni, Modulo M9
UNI EN 15193-2	Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per illuminazione - Parte 2: Spiegazione e giustificazione della EN 15193-1, modulo M9
UNI EN 15232-1	Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10
UNI CEN/TS 15810	Simboli grafici utilizzati in apparecchiature per l'automazione integrata degli edifici
UNI EN ISO 16484-1	Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 1: Specifiche e attuazione del progetto
UNI EN ISO 16484-2	Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) – Parte 2: Hardware.
UNI EN ISO 16484-3	Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) – Parte 3: Funzioni
UNI EN ISO 16484-5	Automazione degli edifici e sistemi di controllo – Parte 5: Protocollo di comunicazione dei dati.
UNI EN ISO 16484-6	Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) – Parte 6: Prova di conformità della comunicazione dei dati.

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 16946-1	Prestazione energetica degli edifici - Verifica dell'automazione, dei controlli e della gestione tecnica degli edifici - Parte 1: Modulo M10-11
UNI EN 805	Approvvigionamento di acqua – Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici.
UNI EN 1487	Valvole per edifici – Gruppi di sicurezza idraulica – Prove e requisiti.
UNI EN 1717	Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a pervenire l'inquinamento da riflusso.
UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
UNI EN 10357	Tubi di acciaio inossidabile austenitico, austeno-ferritico e ferritico saldati longitudinalmente per l'industria alimentare e chimica
UNI EN 12729	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta – Famiglia B – Tipo A.
UNI EN 13076	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori non limitati – Famiglia A – Tipo A.
UNI EN 13077	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori con troppopieno non circolare (non limitati) – Famiglia A – Tipo B.
UNI EN 13078	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori con alimentazione sommersa comprendente un ingresso d'aria e un troppopieno – Famiglia A – Tipo C.
UNI EN 13079	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettore con iniettore – Famiglia A – Tipo D.
UNI EN 13280	Specifiche per serbatoi rinforzati di fibre di vetro monoblocco e ad elementi componibili per l'accumulo fuori terra di acqua fredda.
UNI EN 13443-1	Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Filtri meccanici – Parte 1: Dimensioni delle particelle comprese tra 80 µm e 150 µm – Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove
UNI EN 13443-2	Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Filtri meccanici – Parte 2: Dimensioni delle particelle comprese tra 1 µm e meno di 80 µm – Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove
UNI EN 13828	Valvole per edifici – Rubinetti a sfera di leghe di rame e di acciaio inossidabile, a comando manuale, per l'approvvigionamento di acqua potabile negli edifici – Prove e requisiti.
UNI EN 33	Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta Quote di raccordo
UNI EN 33 EC1	Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta Quote di raccordo
UNI EN 33 EC2	Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta Quote di raccordo
UNI EN 274-1	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti
UNI EN 274-2	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari – Metodi di prova
UNI EN 274-3	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari – Controllo qualità
UNI EN 816	Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN10
UNI EN 817	Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali
UNI EN 997	Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato
UNI 4543-1	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
UNI EN ISO 9999	Prodotti d'assistenza per persone con disabilità - Classificazione e terminologia
UNI 10856	Rubinetteria sanitaria - Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici.
UNI EN 14296	Apparecchi sanitari - Lavabi a canale
UNI EN 752	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Gestione del sistema di fognatura
UNI EN 1329-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e alta temperatura) all'interno della struttura dell'edificio - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI CEN/TS 1329-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità
UNI EN 1852-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polipropilene (PP) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema
UNI CEN/TS 1852-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polipropilene (PP) - Parte 2: Guida per la valutazione di conformità
UNI CEN/TS 1852-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polipropilene (PP) - Parte 3: Guida per l'installazione
UNI/TS 11445	Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI/TS 11445 EC1	Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI EN 12050-1	Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Parte 1: Impianti di sollevamento per acque reflue contenenti materiale fecale
UNI EN 12050-2	Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Parte 2: Impianti di sollevamento per acque reflue prive di materiale fecale
UNI EN 12050-3	Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Parte 3: Impianti di sollevamento per acque reflue per applicazioni limitate
UNI EN 12050-4	Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Parte 4: Valvole di non-ritorno per acque reflue prive di materiale fecale e per acque reflue contenenti materiale fecale
UNI EN 12056-1	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni
UNI EN 12056-2	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-3	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-4	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
UNI EN 12056-5	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso
UNI EN 12201-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità
UNI EN 12201-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi
UNI EN 12201-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi
UNI EN 12201-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole
UNI EN 12201-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità allo scopo del sistema
UNI CEN/TS 12201-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e per fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità
UNI CEN/TS 14578	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua o per scarico e fognatura - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Pratiche raccomandate per l'installazione
UNI EN 14801	Condizioni per la classificazione in base alla pressione di prodotti per condotte di acqua e di scarico
UNI CEN/TS 14807	Sistemi di tubazioni di materia plastica - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Guida per l'analisi strutturale delle tubazioni interrate di PRFV - UP
UNI CEN TS 15223	Sistemi di tubazioni di materia plastica - Parametri di progetto convalidati di sistemi di tubazioni interrati di materiale termoplastico
UNI EN 16933-2	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Progettazione - Parte 2: Progettazione idraulica