

Unione Reno Galliera

Città Metropolitana di Bologna



Comune di San Pietro in Casale

Via G. Matteotti, 154 - 40018, San Pietro in Casale (BO)



PROGETTO DEFINITIVO ai sensi del D.Lgs. 50/2016

relativo al progetto PINQUA ID 264 – "L'Unione fa la città"

COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE

Nuove forme di residenzialità per anziani - un intervento complesso di innesco rigenerativo (Area 1:

Edificio sito in via Matteotti,199; Area 2: Area PEEP di proprietà Comunale in via Marco Biagi)

CUP:J71B21000310001

Committente:

Unione Reno Galliera

Via Fariselli 4 - 40016 San Giorgio di Piano (BO)

Responsabile del Procedimento

Ing. ANTONIO PERITORE

Responsabile Servizio Urbanistica - Unione Reno Galliera

Gruppo di lavoro

Progettazione architettonica e urbana

arch.Laura Mazzei

via Polonia, 44 - 44123, Ferrara (FE)

mail. arch.lauramazzei@gmail.com

P.IVA 01864960388

arch.Carlo Santacroce

via Ferrarese, 24/2 - 40128, Bologna (BO)

mail. arch.carlo.santacroce@gmail.com

P.IVA 02623971203

arch.Maria Vittoria Mastella

Corso Piave, 12 - 44121, Ferrara (FE)

mail. mariavittoria.mastella@gmail.com

P.IVA 01860500386

Progettazione strutturale

EN7 srl Servizi di Ingegneria e Architettura

Via Bagni di Mario, 13- 40136, Bologna (BO)

mail. info@en7.it

P.IVA03195951201

Progettazione impiantistica

Professionisti srl

Via S.S. Trinità, 12 - 25032 CHIARI (BS)

mail. info@professionistisrl.eu

P.IVA/C.F. 03976850986

AREA DI INTERVENTO: 1

OGGETTO:

**Relazione di calcolo
impianti meccanici**

N. TAV.

02 0 M

DATA: novembre 2023

REDATTO: SB

SCALA: //

APPROVATO: LM

REVISIONE: 0

VERIFICATO: LM



Relazione di calcolo impianti meccanici

Sommario

1. Oggetto	2
2. Dimensionamento impianto idrico sanitario	3
3. Dimensionamento della rete distributiva idrico sanitario	4
4. Dimensionamento distribuzione impianto termico	7
5. Impianto di scarico acque reflue.....	10
6. Normativa di riferimento.....	12
7. Allegato calcoli termici	16

Area 1

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

1. Oggetto

La presente relazione riguarda l'esecuzione delle opere da idraulico necessarie per la realizzazione degli impianti dell'immobile di edilizia popolare sito in San Pietro in Casale (BO), via Matteotti n. 197. L'edificio ospiterà alloggi di edilizia sociale ERS vocati in particolar modo ad un'utenza anziana (Senior Housing) ed uno spazio Co-Working a piano terra.

Le principali azioni che compongono il progetto possono così riassumersi:

- **La rifunionalizzazione e riqualificazione dell'attuale fabbricato**, attualmente inadeguato ad ospitare le funzioni previste, attraverso un intervento di demolizione e ricostruzione fuori sagoma e con aumento di volumetria (pari a 266mc), da destinare a Senior Housing con tipologia abitativa a Co-Housing e Spazi per Co-Working.
- **La realizzazione di uno spazio aperto attrezzato** nell'area pertinenziale del comparto da destinare in parte ad uso pubblico tramite la realizzazione di una nuova piazza urbana, volta a potenziare gli spazi aggregativi e favorire la permeabilità pedonale del comparto.
- La definizione di **nuove aree a parcheggio** strutturate nel comparto per favorire le future trasformazioni dei lotti e rispondere alle specifiche esigenze di sosta.
- **Adeguamento e ampliamento dei percorsi pedonali** e degli spazi dedicati alla sosta in un'ottica di intervento sostenibile dal punto di vista ambientale.
- **Creazione di nuove aree verdi** piantumante con alberature.

Relazione di calcolo impianti meccanici

2. Dimensionamento impianto idrico sanitario

Per il dimensionamento della rete idrica si è tenuto conto della tipologia di edificio in cui saranno installati i sanitari, la contemporaneità e la portata del singolo sanitario. La seguente tabella riporta le portate per singolo sanitario

Tipologia sanitario	Portata (l/s)	Pressione minima (mca)
Lavabo	0,1	5
Wc	0,1	5
Bidet	0,1	5
Doccia	0,15	5
Lavello cucina	0,2	5
Lavastoviglie	0,2	5
Lavatrice	0,1	5

Relazione di calcolo impianti meccanici

3. Dimensionamento della rete distributiva idrico sanitario

I dati principali per la valutazione delle perdite di carico distribuite sono: la densità, la temperatura, la viscosità dinamica e cinematica, la rugosità assoluta della tubazione utilizzata, i valori di portata e lunghezza della tubazione. Ricavato il numero di Reynolds:

$$Re = \frac{vD}{\nu}$$

Dove:

Re numero di Reynolds

v velocità (m/s)

D diametro idraulico (m)

ν viscosità (Pa*s)

per un moto turbolento in un tubo si è ricavato il coefficiente di attrito dal diagramma di Moody. Per completezza lo si è raffrontato con il risultato per iterazione della formula di Colebrook. Con il valore ricavato si è calcolata la perdita di carico distribuita tramite la seguente formula:

$$\Delta p = \frac{\xi L \rho (v^2)}{20000 \left(\frac{D_i}{1000} \right)}$$

Dove:

Δp perdita di carico (mca)

ξ fattore di attrito

ρ densità (kg/m³)

v velocità (m/s)

L lunghezza tubazione (m)

D_i Diametro idraulico (m)

Metodo analogo è stato usato per le perdite di carico concentrate delle valvole, collettori e accumuli presenti nell'impianto di riscaldamento e acqua sanitaria. Ricavando da tabella la portata necessaria per il fabbisogno di ogni macchina o locale servizi igienici e il coefficiente puntuale di perdita.

Le velocità limite per evitare fenomeni di rumorosità dalle tubazioni risultano le seguenti:

Øi16 mm – 1,00 m/s

Øi26 mm – 1,20 m/s

Øi33 mm – 1,30 m/s

Øi42 mm – 1,50 m/s

Øi54 mm – 1,70 m/s

Relazione di calcolo impianti meccanici

Si riporta il calcolo della distribuzione

dati generali		AREA 1							
		1	2	3	4	5	6	7	8
N. LOCALE		1	1	2	2	comune	comune	1	1
		FREDDA	CALDA	FREDDA	CALDA	FREDDA	CALDA	FREDDA	CALDA
APPARECCHI									
Idranti ø 1/2"	n.	0	0	0	0			0	0
Idranti ø 3/4"	n.	0	0	0	0			0	0
Idranti ø 1"	n.	0	0	0	0			0	0
Vaso con cassetta	n.	1	1	1	1			1	1
Vaso con passo rapido ø 3/4"	n.	0	0	0	0			0	0
Vaso con flussometro ø 3/4"	n.	0	0	0	0			0	0
Lavabo	n.	1	1	1	1			1	1
Bidet	n.	1	1	1	1			1	1
Vasca da bagno	n.	0	0	0	0			0	0
Lavello cucina	n.	1	1	1	1			1	1
Fontanella o beverino	n.	0	0	0	0			0	0
Doccia	n.	1	1	1	1			1	1
Orinatoio	n.	0	0	0	0			0	0
Lavatrice	n.	1	1	1	1			1	1
Lavastoviglie	n.	1	1	1	1			1	1
PORTATA REALE [l/s]		0,85	0,55	0,85	0,55	1,7	1,1	0,85	0,55
PORTATA PROGETTO [l/s]		0,50	0,39	0,50	0,39	0,75	0,59	0,50	0,39
sigla diametro		76	76	4	4	4	4	4	4
Diametro		32	32	1"	1"	1"	1"	1"	1"
diam. int	mm	26	26	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9
portata	l/sec	0,50	0,39	0,50	0,39	0,75	0,59	0,50	0,39
portata	l/h	1800	1386	1800	1386	2693	2117	1800	1386
perdite	mm	2112	1316	1505	938	3120	2018	1505	938
perd. loc	mm	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE PARZIALE	mm	2112	1316	1505	938	3120	2018	1505	938
VELOCITA'	m/s	0,94	0,73	0,82	0,63	1,22	0,96	0,82	0,63
VELOCITA' CONSENTITE	m/s	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Abitazioni private e collettive									

Relazione di calcolo impianti meccanici

				totale piano		totale palazzina	
9	10	11	12	13	14	15	16
comune	comune	1	1	comune	comune	1	1
FREDDA	CALDA	FREDDA	CALDA	FREDDA	CALDA	FREDDA	CALDA
		0	0			0	0
		0	0			0	0
		0	0			0	0
		1	1			9	9
		0	0			0	0
		0	0			0	0
		1	1			9	9
		1	1			9	9
		0	0			0	0
		0	0			0	0
		0	0			0	0
		1	1			9	9
		0	0			0	0
		1	1			9	9
2,55	1,65	0,65	0,35	3,2	2	5,85	3,15
0,92	0,74	0,43	0,29	1,02	0,82	1,41	1,02
5	5	4	4	5	5	5	5
1"1/4	1"1/4	1"	1"	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4
36,6	36,6	27,9	27,9	36,6	36,6	36,6	36,6
0,92	0,74	0,43	0,29	1,02	0,82	1,41	1,02
3308	2650	1548	1044	3681	2952	5078	3681
1231	824	1146	562	1493	1001	2673	1493
0	0	0	0	0	0	0	0
1231	824	1146	562	1493	1001	2673	1493
0,87	0,70	0,70	0,47	0,97	0,78	1,34	0,97
1,60	1,60	1,30	1,30	1,60	1,60	1,60	1,60
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Relazione di calcolo impianti meccanici

4. Dimensionamento distribuzione impianto termico

Si riporta un estratto del dimensionamento tubazioni A/R distributive del servizio riscaldamento.

Dimensionamento delle tubazioni

Le tabelle riportano la determinazione della distribuzione fluidi circuito chiuso.

Per quanto riguarda la velocità dell'acqua nei tubi si è verificato di rientrare nei valori sotto-riportati, in modo da limitare i problemi di rumore prodotti dalla circolazione del fluido e di permettere comunque il trascinarsi dell'aria eventualmente contenuta nel circuito.

Velocità (m/s) per le reti ad acqua calda e refrigerata			
	TUBAZIONI PRINCIPALI	TUBAZIONI SECONDARIE	DERIVAZIONI
tubi in acciaio	1,5:2,5	0,5:1,5	0,2:0,7
tubi in rame	0,9:1,2	0,5:0,9	0,2:0,5
tubi in mat. plastico	1,5:2,5	0,5:1,5	0,2:0,7

Relazione di calcolo impianti meccanici

TRONCHETTO		LINEA RADIANTE						
tratto		1	2	3	4	5	6	7
circuito:		PIANO 2 CO B08	PIANO 2 CO M07	comune	PIANO 2 CO M06	PIANO 2 CO B05	comune	PIANO 1 CO B04
lunghezza	m	18	10	9	14	24	10	18
perdite di carico - sistema metri equivalenti								
curva 90°	n	12	12	4	12	14	4	12
curva a gomito	n	0	0	0	0	0	0	0
raccordo a T - via dritta	n	0	0	0	0	0	0	0
raccordo a T - via a d'angolo	n	0	0	0	0	0	0	0
raccordo a T - confluenza	n	0	0	0	0	0	0	0
riduzione	n	0	0	0	0	0	0	0
allargamento	n	0	0	0	0	0	0	0
saracinesca	n	0	0	0	0	0	0	0
valvola a sfera	n	4	4	0	4	4	0	4
ritegno a clapet	n	0	0	0	0	0	0	0
ALTRE PERDITE	MEQ	0	0	0	0	0	0	0
ERDITE ACCIDENTALI TOTALI	meq	5,12	5,12	1,6	5,12	5,92	2	5,12
LUNGH. EQUIVAL. TOTALE	meq	23,12	15,12	10,6	19,12	29,92	12	23,12
perdite di carico-sist. tradiz.zeta								
		0	0	0	0	0	0	0
sigla diametro								
		3	3	3	3	3	4	3
Diametro		3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	3/4"
diam. int	mm	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	27,9	22,2
portata	l/h	450	350	800	350	450	1600	450
perdite	mm	170	70	220	89	219	292	170
perd. loc	mm	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE PARZIALE	mm	170	70	220	89	219	292	170
velocità	m/s	0,32	0,25	0,57	0,25	0,32	0,73	0,32
perdite localizzate con KV	Kv	100000,00	10000,00	10000,00	100000,00	10000,00	10000,00	100000,00
	perdite	0	0	0	0	0	0	0
ALTRE PERDITE								
PERDITA CIRCUITO	mm	2500	2500	2670	2500	2500	2890	2500
caldaia	mm	0	0	0	0	0	0	0
ritegno	mm	0	0	0	0	0	0	0
collettore	mm	0	0	0	0	0	0	0
vari	mm	0	0	0	0	0	0	0
VALVOLA DI ZONA:	sigla	3	3	3	3	3	3	3
	marca	non prev.	non prev.	non prev.	non prev.	non prev.	non prev.	non prev.
	modello	mod	mod	mod	mod	mod	mod	mod
	perdite	0	0	0	0	0	0	0
PERDITA TOTALE	mm	2670	2570	2890	2589	2719	3182	2670

Relazione di calcolo impianti meccanici

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PIANO 1 CO M03	comune	PIANO 1 CO M02	PIANO 1 CO B01	comune	comune P1+P2	PIANO T CO U01	PIANO T CO C02	comune	comune PT+P1+P2
10	9	14	24	10	10	12	22	10	10
12	4	12	14	4	4	12	14	8	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	4	4	0	0	4	4	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,12	1,6	5,12	5,92	2	2,4	5,12	5,92	4	3,2
15,12	10,6	19,12	29,92	12	12,4	17,12	27,92	14	13,2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	3	4	5	3	3	4	6
3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"1/4	3/4"	3/4"	1"	1"1/2
22,2	22,2	22,2	22,2	27,9	36,6	22,2	22,2	27,9	42,5
350	800	350	450	1600	3200	900	600	1500	4700
70	220	89	219	292	287	440	345	303	299
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	220	89	219	292	287	440	345	303	299
0,25	0,57	0,25	0,32	0,73	0,85	0,65	0,43	0,68	0,92
10000,00	10000,00	100000,00	10000,00	10000,00	10000,00	100000,00	10000,00	10000,00	10000,00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	2670	2500	2500	2890	3182	2500	2500	3469	3772
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod	non prev. mod
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2570	2890	2589	2719	3182	3469	2940	2845	3772	4071

Relazione di calcolo impianti meccanici

5. Impianto di scarico aque reflue

La rete di scarico è stata dimensionata in scia alla metodologia utilizzata per la rete idrica. I sanitari hanno un'intensità di scarico specifica. Tenendo conto della contemporaneità di utilizzo del singolo bagno e della rete generale sono stati scelti i diametri delle tubazioni.

Tabella per la determinazione della portata di progetto relativa alla successiva tavola delle portate di scarico:

- Appartamenti ed uffici: $Q_p = 0.5\sqrt{Q_s}$
- Q_s sommatoria delle portate per il singolo locale bagni in esame (l/s)
- Q_p portata di progetto corrispondente (l/s)

Tipologia sanitario	Portata (l/s)
Lavabo	0.5
WC	2.5
Bidet	0.5
Doccia	0.5
Lavello cucina	1
Lavatrice	1.2
Lavastoviglie	1

I diametri utilizzati nel locale bagno sono 40 per lo scarico dei lavandini e 110 per lo scarico del WC. Valori variabili secondo specifiche di progetto che richiedano diametri maggiori.

Dalla seguente tabella si ricavano le pendenze minime, in relazione al diametro utilizzato, necessarie per le portate di scarico determinate precedentemente.

	Pendenze in				
	0.5%	1.0%	1.5%	2%	2.5%
Ø mm	Portate massime l/s (l/h)				
34/40	0.11 (396)	0.15 (540)	0.19 (684)	0.22 (792)	0.24 (864)
44/50	0.21 (756)	0.3 (1080)	0.37 (1332)	0.43 (1548)	0.48 (1728)
57/63	0.43 (1548)	0.61 (2196)	0.75 (2700)	0.87 (3132)	0.98 (3528)

Relazione di calcolo impianti meccanici

69/75	0.72 (2592)	1.03 (3708)	1.26 (4536)	1.46 (5256)	1.64 (5904)
83/90	1.05 (3780)	1.53 (5508)	1.88 (6768)	2.18 (7848)	2.44 (8784)
101/110	1.95 (7020)	2.79 (10044)	3.42 (12312)	3.96 (14256)	4.43 (15948)

In base allo spessore disponibile, la lunghezza che la tubazione deve percorrere nel solaio e la portata di progetto si determina la pendenza necessaria.

Tralasciando la componente relativa alla lunghezza percorsa e lo spessore disponibile che sono valutati nelle tavole grafiche, per le portate sopra calcolate si ritengono necessarie delle pendenze minime di 1% per lo scarico dei lavandini e 1% per lo scarico dei WC. Per le tratte di tubazione dove confluiscono più scarichi è stata ripetuta la procedura per la scelta della pendenza da utilizzare.

Le tubazioni di scarico generale confluiranno alla colonna più vicina o più facilmente raggiungibile, tipicamente realizzata internamente ad un cavedio o internamente ad una parete non portante.

Il dimensionamento delle tubazioni della rete esterna è stato effettuato considerando un grado di riempimento del 70% e una inclinazione minima pari allo 1%.

Relazione di calcolo impianti meccanici

6. Normativa di riferimento

Gli impianti in oggetto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno essere conformi alla legislazione ed alla normativa vigente, in quanto applicabile all'oggetto, in particolare:

NORME - IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

UNI 10202 – Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi d'equilibratura.

UNI EN ISO 13790 - Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

UNI EN ISO 10077/1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica.

UNI/TS 11300 - 2 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

UNI EN 15316-1/2 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto.

UNI EN 14144 - Salvagenti anulari rigidi - Requisiti, prove.

UNI/TS 11300 – 1 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

UNI 10412 – Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza.

UNI 5364, – Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.

UNI 8199, – Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8855,–Riscaldamento a distanza. Modalità per l'allacciamento d'edifici a reti d'acqua calda.

UNI 9511-89 - Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI EN 1151,– Pompe – Pompe rotodinamiche – Pompe di circolazione di potenza assorbita non maggiore di 200 W per impianti di riscaldamento e impianti d'acqua calda sanitaria per uso domestico – Requisiti, prove, marcatura.

Relazione di calcolo impianti meccanici

UNI EN 12098-1,– Regolazioni per impianti di riscaldamento – Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

UNI EN 442-3,– Radiatori e convettori – Valutazione della conformità.

NORME - IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

UNI 10339 – Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

UNI/TS 11300-2 – 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 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 10349 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

UNI EN 12327 – 2004 – Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.

UNI EN 1822-1/5 – Filtri d'aria per particelle, a secco e ad umido. Classificazione e dati per l'ordinazione.

UNI EN 1822-1/5 – Filtri d'aria per particelle a media efficienza. Prova in laboratorio e classificazione.

UNI EN 1822-1/5 – Filtri d'aria per particelle ad alta ed altissima efficienza. Prova in laboratorio e classificazione componenti edilizi finestrati – Metodo di calcolo.

UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento; Metodo di calcolo.

UNI 8199 – Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8728 – Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità.

UNI 9953 – Recuperatori di calore aria-aria negli impianti di condizionamento dell'aria. Definizioni, classificazioni, requisiti e prove.

Relazione di calcolo impianti meccanici

UNI EN 378 – Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali.

Requisiti di base, definizioni, classificazioni e criteri di selezione.

UNI EN ISO 16890-1:2017 – Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 1: Specifiche tecniche, requisiti e sistema di classificazione dell'efficienza basato sul particolato (ePM)

UNI EN ISO 16890-2:2017 – Parte 2: Misurazione dell'efficienza spettrale e della resistenza al flusso d'aria

UNI EN ISO 16890-3:2017 - Parte 3: Determinazione dell'efficienza gravimetrica e della resistenza al flusso d'aria in funzione della quantità di polvere di prova trattenuta

UNI EN ISO 16890-3:2017 - Parte 4: Metodo di condizionamento per determinare l'efficienza spettrale minima di prova

UNI EN 14511-1/4 – Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti.

UNI EN 814-2 – Condizionatori e pompe di calore con compressore elettrico – Raffreddamento – Prove e requisiti per la marcatura.

UNI EN 814-3 – Condizionatori e pompe di calore con compressore elettrico – Raffreddamento – Requisiti.

UNI EN ISO 11820 – Acustica – Misurazioni su silenziatori in sito.

UNI EN 12097 – Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

UNI EN 12102 – Condizionatori, pompe di calore e deumidificatori con compressori azionati elettricamente – Misurazione del rumore aereo – Determinazione del livello di potenza.

UNI EN 328 – Scambiatori di calore. Procedure di prova per stabilire le prestazioni delle batterie di raffreddamento dell'aria d'impianti per la refrigerazione.

NORME – IMPIANTO IDRICO SANITARIO

UNI 9182 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Relazione di calcolo impianti meccanici

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

Relazione di calcolo impianti meccanici

7. Allegato calcoli termici

Carichi termici totali

Zona riscaldata - Locale	$\Delta\theta_p$	Φ_t	Φ_v	Φ_{rh}	Φ_{hl}
Zona UA-C-01 - UA-C-01 sala comune		25 ##	344,874	486,9	1 525,971
Zona U-01 - U01-Coworking		25 ##	967,961	1 366,56	3 691,42
Zona UA-C-02 - officina bici PT		25 ##	220,359	432	1 050,311
Zona UA-B-04 - UA-B-04		25 ##	435,735	835,34	1 861,523
Zona UA-M-03 - UA-M-03		25 ##	353,837	678,48	1 517,245
Zona UA-M-02 - UA-M-02		25 ##	346,297	663,96	1 487,676
Zona UA-B-01 - UA-B-01		25 ##	522,265	1 001,22	2 231,706
Zona UA-B-05 - UA-B-05		25 ##	522,261	1 001,22	2 572,169
Zona UA-M-06 - UA-M-06		25 ##	346,298	663,96	1 609,832
Zona UA-M-07 - UA-M-07		25 ##	353,838	678,48	1 675,265
Zona UA-B-08 - UA-B-08		25 ##	435,738	835,34	2 139,727
Totale		7 869,921	4 849,463	8 643,46	21 362,844

Legenda

e	coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]
A o I l c	area delle strutture al lordo degli elementi in detrazione o lunghezza per i ponti termici [m ²] o [m]
A nett	area delle strutture al netto degli elementi in detrazione [m ²]
U o Ψ	trasmissione per le strutture [W/(m ² k)] o trasmittanza lineica per i ponti termici [W/(mk)]
Hix	coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]
btr,x	fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]
H	coefficiente globale di scambio termico [W/K]
Φ_t	potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]
$\Delta\theta_p$	salto termico di progetto verso l'esterno [°C]
Hd	coefficiente di scambio termico per trasmissione con l'esterno [W/K]
Hu	coefficiente di scambio termico per trasmissione con ambienti non climatizzati [W/K]
Ha	coefficiente di scambio termico con ambienti confinanti climatizzati da altro impianto [W/K]
Hg	coefficiente di scambio termico per trasmissione verso il terreno [W/K]
Htr	coefficiente di scambio termico per trasmissione [W/K]
V'i	portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale [m ³ /h]
Hv	coefficiente di scambio termico per ventilazione [W/K]
Φ_v	potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto [W]
Φ_{rh}	potenza termica di ripresa [W]
Φ_{hl}	carico termico totale [W]