



Città di Tortona

Provincia di Alessandria
www.comune.tortona.al.it

Corso Alessandria, 62 - 15057 Tortona (AL) - P. IVA n. 0038460 006 0 - Tel. 01318641 - Fax 0131864402

Settore Lavori Pubblici e CUC

Ufficio Progetti

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

M5 - Inclusione e coesione

M5C2 - Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore

M5C2.2 - Rigenerazione urbana e housing sociale

M5C2.2.1 - Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

RIGENERAZIONE URBANA: AREA SCOLASTICA DISMESSA DI VIALE KENNEDY – NUOVA SEDE SCUOLA PRIMARIA "SALVO

D'ACQUISTO" – PNRR M5C2.2.1

codice CUP J31B21001460001

intervento di

**REALIZZAZIONE DI NUOVO FABBRICATO SCOLASTICO
SCUOLA PRIMARIA "SALVO D'ACQUISTO"**



Progetto Esecutivo

(art. 23, c. 7, del D.Lgs. n. 50/2016)

Responsabile del procedimento:

Ing. Laura LUCOTTI

R.T.P. - Progettisti:

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

COLUCCI&PARTNERS Architettura
Arch. Giuseppe Colucci
Arch. Giulio Colucci
Arch. Matteo Becucci

STUDIO VOARINO CAIRO - Ingegneri Associati
Ing. Daniele Voarino

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

Ing. Arch. Federico Benvenuti
Arch. Martina Fadanelli
Arch. Giada Fiumanò
Arch. Elia Zoppi

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

H.S. INGEGNERIA s.r.l.
Ing. Paolo Pucci

PROGETTAZIONE IMPIANTI:

- Impianti Termomeccanici
- Impianti Elettrici e Speciali
- Prevenzione Incendi:

M.P.S. Studio Associato
P.I. Luca Pollari
P.I. Yuri Demi
P.I. Ignazio Pollari

CONSULENTE REQUISITI ACUSTICI PASSIVI:

STUDIO SILENCE PROJECT
Agr. Dott.ssa Irene Menichini

MARZO 2023

Elaborato:

L010_PE_IM_01_R_R00_Relazione impianti meccanici

INDICE GENERALE

1.0 - OGGETTO	5
2.0 - LEGGI e NORME OSSERVATE	5
3.0 - DATI TECNICI DI PROGETTO	7
3.1 Impianto di climatizzazione	7
3.1.1 Condizioni termoigrometriche esterne	7
3.1.2 Condizioni termoigrometriche interne	7
3.1.3 Fluidi a disposizione	7
3.1.4 Rinnovo aria	8
3.1.5 Riepilogo condizioni di progetto	9
3.2 Impianto di produzione acqua calda sanitaria	12
3.2.1 Condizioni fluidi	12
4.0 - DESCRIZIONE DELLE OPERE	13
4.1 Impianto di riscaldamento	13
4.2 Impianto di rinnovo aria ambiente	14
4.3 Trattamento acqua potabile	15
4.4 Impianto di produzione di Acqua Calda Sanitaria	15
4.5 Scarichi	15
4.6 Recupero acqua piovana	16
5.0 - REGOLAZIONI	16
5.1 Sistema di regolazione centralizzato.	16
5.2 Regolazione sistema Radiante	18
5.3 Livello automazione secondo UNI EN15232	18

6.0 - SPECIFICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE	18
6.1 Refrigeratore a Pompa di Calore	18
6.2 Pavimento Radiante	23
6.3 Unità di rinnovo aria zona aule	24
6.4 Bollitore pompa di calore	26
6.5 Tubazioni	29
6.5.1 Tipologie	29
6.5.2 Dimensionamento delle tubazioni	29
6.5.3 Isolamento delle tubazioni.	29
6.5.4 Generalità	30
6.5.5 Supporti per tubazioni	31
6.6 Valvolame	31
6.6.1 Valvole di intercettazione	31
6.6.2 Valvole automatiche di sfogo aria in ottone	32
6.6.3 Valvole automatiche di sfogo aria in ghisa	32
6.6.4 Valvole di ritegno	33
6.6.5 Rubinetto a maschio di scarico	33
6.6.6 Valvole di sicurezza	33
6.6.7 Manometri ed idrometri	33
6.6.8 Termometri a colonnetta	34
6.6.9 Valvole a doppia regolazione	34
6.6.10 Valvole a detentore	34
6.7 Elettropompe Centrifughe	34
6.7.1 Generalità	34

6.7.2 Motori	35
6.7.3 Antivibranti	35
6.7.4 Elettropompe gemellari	35
6.8 Tubazioni di scarico	35
7.0 - CANALI, BOCCHETTE, GRIGLIE	36
7.1 Canali rettangolari preaccoppiati.	36
7.1.1 Caratteristiche	36
7.1.2 Rinforzi	36
7.1.3 Staffaggio	36
7.1.4 Ispezionabilità e manutenzione.	38
7.2 Canali circolari in lamiera	39
7.2.1 Caratteristiche	39
7.2.2 Rinforzi	40
7.2.3 Flangiatura	40
7.2.4 Staffaggio	40
7.3 Condotti flessibili	40
7.4 Bocchette	41
7.5 Silenziatori	41
8.0 - CONTROLLO DELLA RUMOROSITÀ PRODOTTA DAGLI IMPIANTI	41
8.1 Scarichi dei bagni.	41
8.2 Impianti di ventilazione e di climatizzazione.	42
9.0 - CONCLUSIONI	44

1.0 - OGGETTO

Oggetto della presente relazione tecnica sono gli impianti meccanici da installare all'interno dell'edificio di nuova costruzione, classificato come edificio ad energia quasi zero NZEB (si veda relazione tecnica di dettaglio ed attestato di prestazione energetica preliminare) da destinare a Scuola Primaria da realizzare nel Comune di Tortona in V.le Kennedy.

Nel particolare, gli impianti parte dell'oggetto saranno:

- Impianto di riscaldamento e raffrescamento degli ambienti;
- Impianto di ventilazione meccanica controllata
- Impianto di produzione di acqua calda per usi sanitari;
- Impianto idrico-sanitario;
- Scarichi;
- Impianto riutilizzo acque meteoriche

2.0 - LEGGI e NORME OSSERVATE

Nella progettazione dell'impianto in oggetto saranno seguite le disposizioni di legge e normative in materia di sicurezza dei lavoratori, di sicurezza degli impianti tecnologici, di risparmio energetico, tra cui:

- **D. L.vo 9 aprile 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.M. 22 gennaio 2008, n. 37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2.12.2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";

- **Legge 09 gennaio 1991, n. 10** “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”;
- **DPR 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”;
- **DM 26 giugno 2015** “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”;
- **DM 26 giugno 2015** “Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”;
- **DM 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”;
- **D.lgs 08 novembre 2021 n.199** “Schemi e Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”;
- **DGR 46-11968** “Requisiti di efficienza energetica Regione Piemonte”;
- **DM 20 dicembre 2012** "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”;
- **Norma Tecnica UNI 10779** “Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio”;
- **Norma Tecnica UNI 10339** “Impianti aeraulici ai fini di benessere – Norme per la presentazione dell'offerta”;
- **Norme tecniche UNI** in materia di impianti termici;

- **Norme tecniche CEI** in materia di impianti elettrici.

Saranno inoltre rispettate le leggi e le norme anche non specificate in materia di prevenzione degli infortuni sui luoghi di lavoro, delle strutture sanitarie, di sicurezza degli impianti, di risparmio energetico e di prevenzione incendi.

3.0 - DATI TECNICI DI PROGETTO

3.1 Impianto di climatizzazione

3.1.1 Condizioni termoigrometriche esterne

Gli impianti di climatizzazione saranno in grado di mantenere all'interno dei locali le condizioni termoigrometriche più sotto riportate in corrispondenza delle seguenti condizioni esterne:

	Temperatura (°C)	Umidità relativa (%)
Estate	30,5	50
Inverno	-8,2	80

3.1.2 Condizioni termoigrometriche interne

L'impianto di riscaldamento è stato dimensionato per assicurare le seguenti condizioni interne a fronte delle sopraesposte condizioni esterne:

	Temperatura (°C)	Umidità relativa (%)
Inverno	20±1	65
Estate	26±1	50

3.1.3 Fluidi a disposizione

Il fluido utilizzato per la climatizzazione è l'acqua prodotta prevalentemente da pompe di calore aria-acqua con prestazioni di riscaldamento fino a -20 °C esterni da utilizzare per il riscaldamento

radiante a pavimento e trattamento aria, mentre la porzione di fabbricato ad uso uffici didattici avrà in aggiunta un impianto climatizzazione estiva/invernale dedicato da poter utilizzare anche autonomamente in caso di utilizzo dei locali in stagioni in cui i restanti volumi della scuola non fossero utilizzati.

Gli impianti sono stati dimensionati considerando una temperatura di mandata e ritorno invernale a servizio dell'impianto radiante di 35/30 °C e di alimentazione delle batterie delle unità di trattamento aria di 45/40 °C.

Da espressa richiesta della committenza, non è stato previsto un impianto di raffrescamento estivo per i locali ad uso didattico, ma esclusivamente, durante la stagione più calda, un immissione in ambiente di aria fresca dall'impianto di ventilazione con umidità controllata ma che non potrà garantire condizioni di benessere in caso di elevato affollamento degli ambienti e temperature esterne al di sopra dei 30/32 °C.

3.1.4 Rinnovo aria

I locali oggetto dell'intervento saranno dotati di impianto di rinnovo aria garantito per mezzo di tre unità di trattamento aria rispettivamente da 11.500 mc/h, 6.500 mc/h e 2.800 mc/h con recupero del calore conforme alla direttiva ERP ecodesign 2018, meglio descritte in seguito.

3.1.5 Riepilogo condizioni di progetto

Le condizioni prese a riferimento per il progetto sono riportate nelle tabelle seguenti:

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
4	LOCALE DI SGOMBERO	20,0	0,00	138	0	55	192	192
5	DISIMPEGNO	20,0	0,00	40	0	94	134	134
6	MAGAZZINO	20,0	0,00	78	0	102	180	180
7	CONNETTIVO DIREZIONE	20,0	0,20	292	148	236	675	675
8	ANTIWC DIREZIONE	20,0	0,00	6	0	31	36	36
9	WC DIREZIONE	20,0	5,41	6	141	31	177	177
12	CONNETTIVO PIANO TERRA	20,0	0,20	227	565	901	1693	1693
13	RIPOSTIGLIO	20,0	2,12	52	141	79	272	272
14	WC DISABILI	20,0	3,38	8	141	49	199	199
15	WC MASCHI	20,0	2,76	413	564	217	1195	1195
16	WC FEMMINE	20,0	4,47	265	846	201	1312	1312
17	DISIMPEGNO	20,0	0,00	17	0	103	120	120
18	LABORATORIO 1	20,0	4,21	926	1833	448	3207	3207
19	LABORATORIO 2	20,0	4,18	880	1833	451	3164	3164
21	AULA-BIBLIOTECA INSEGNANTI	20,0	1,66	823	1410	679	2912	2912
22	ARCHIVIO	20,0	0,00	68	0	59	126	126
24	ANTI WC INSEGNANTI	20,0	0,00	4	0	23	28	28
25	WC INSEGNANTI	20,0	3,86	5	141	29	175	175
26	LOC. PERSONALE ATA	20,0	2,92	318	423	154	896	896
27	INFERMERIA	20,0	2,58	459	282	116	858	858
28	INGRESSO	20,0	3,65	1966	1410	309	3685	3685
29	AGORA'	20,0	2,41	1155	3384	1120	5659	5659
30	ZONA LETTURA	20,0	6,58	356	1410	228	1994	1994
31	ANTI WC MENSA	20,0	3,04	25	423	148	596	596
32	WC MENSA	20,0	4,93	17	423	101	541	541
33	RIPOSTIGLIO	20,0	0,00	9	0	53	62	62
34	MENSA	20,0	2,52	4535	7896	2496	14927	14927
35	SPORZIONAMENTO	20,0	5,29	472	705	158	1335	1335
36	DISPENSA	20,0	6,24	163	141	27	331	331
37	SPOGLIATOIO	20,0	9,98	30	282	33	345	345
38	WC	20,0	13,57	64	282	25	371	371
39	DISIMPEGNO	20,0	0,30	300	33	39	371	371
40	AULA 1A	20,0	3,26	954	1410	446	2810	2810
41	AULA 2A	20,0	3,25	725	1410	446	2581	2581
42	AULA 1B	20,0	3,28	758	1410	442	2610	2610
43	AULA 2B	20,0	3,15	527	1410	461	2399	2399
44	AULA 1C	20,0	3,31	738	1410	439	2587	2587
45	AULA 2C	20,0	3,13	495	1410	464	2369	2369

46	AULA 3A	20,0	3,12	672	1410	466	2548	2548
47	AULA 3B	20,0	3,23	803	1410	450	2662	2662
48	LABORATORIO DI LETTURA	20,0	1,54	515	705	487	1707	1707
49	SPAZIO DI RELAZIONE 1	20,0	1,56	780	705	479	1964	1964
50	CONNETTIVO PIANO PRIMO LATO SX	20,0	0,30	417	976	1039	2432	2432
51	CONNETTIVO PIANO PRIMO LATO DX	20,0	0,30	480	530	563	1573	1573
52	LABORATORIO 4	20,0	4,03	905	1833	468	3206	3206
53	LABORATORIO 5	20,0	3,95	1325	1833	477	3635	3635
54	WC MASCHI	20,0	3,95	250	705	190	1145	1145
55	WC FEMMINE	20,0	3,51	305	705	214	1223	1223
56	WC DISABILI	20,0	8,42	0	282	40	322	322
57	ANTI WC INSEGNANTI	20,0	0,00	0	0	20	20	20
58	WC INSEGNANTI	20,0	14,03	0	282	24	306	306
59	RIPOSTIGLIO	20,0	0,00	0	0	29	29	29
60	PIANEROTTOLO PANORAMICO	20,0	1,55	270	1692	497	2459	2459
61	PIANEROTTOLO PANORAMICO	20,0	1,31	7734	1692	588	10014	10014
62	AULA 3C	20,0	2,01	1582	1410	446	3437	3437
63	AULA 3D	20,0	2,01	1396	1410	446	3252	3252
64	AULA 4A	20,0	2,06	1219	1410	434	3063	3063
65	AULA 4C	20,0	1,91	1098	1410	470	2978	2978
66	AULA 4B	20,0	2,00	1015	1410	447	2872	2872
67	AULA 4D	20,0	1,93	1027	1410	464	2902	2902
68	LABORATORIO 3	20,0	1,96	996	1410	460	2866	2866
69	AULA 5C	20,0	1,97	1069	1410	470	2948	2948
70	AULA 5B	20,0	1,88	1357	1410	477	3244	3244
71	AULA 5D	20,0	1,75	1145	1410	513	3068	3068
72	CONNETTIVO PIANO SECONDO LATO SX	20,0	0,30	1155	1581	1011	3747	3747
73	CONNETTIVO PIANO SECONDO LATO DX	20,0	0,30	1169	1087	695	2951	2951
74	SPAZIO DI RELAZIONE 3	20,0	0,95	1062	705	473	2240	2240
75	AULA 5A	20,0	0,98	1106	705	458	2269	2269
76	WC MASCHI	20,0	2,44	450	705	189	1344	1344
77	WC FEMMINE	20,0	2,01	425	705	223	1353	1353
78	WC DISABILI	20,0	4,55	24	282	40	346	346
79	WC INSEGNANTI	20,0	2,60	24	141	34	199	199
Totale:				50091	68087	25270	143447	143447

Zona 2 - Zona climatizzata UFFICI fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	UFFICIO 1	20,0	0,81	641	136	179	957	957
2	UFFICIO 2	20,0	0,81	203	110	146	459	459

3	UFFICIO 3	20,0	0,81	205	110	145	460	460
4	UFFICIO DS	20,0	0,81	630	129	171	930	930
5	UFFICIO DSGA	20,0	0,81	427	129	171	728	728

Totale: **2106** **615** **812** **3533** **3533**

Totale Edificio: 52196 68702 26081 146980 146980

PORTATE DI VENTILAZIONE E DEUMIDIFICAZIONE

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	q _{ve,sup} [m ³ /h]	q _{ve,ext} [m ³ /h]	q _{ve,0} [m ³ /h]
1	8	ANTIWC DIREZIONE	Transito	0,00	0,00	0,00
1	9	WC DIREZIONE	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	13	RIPOSTIGLIO	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	14	WC DISABILI	Estrazione	0,00	100,00	50,00
1	15	WC MASCHI	Estrazione	0,00	300,00	200,00
1	16	WC FEMMINE	Estrazione	0,00	300,00	300,00
1	17	DISIMPEGNO	Transito	0,00	0,00	0,00
1	18	LABORATORIO 1	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	19	LABORATORIO 2	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	21	AULA-BIBLIOTECA INSEGNANTI	Estrazione + Immissione	1100,00	1100,00	500,00
1	22	ARCHIVIO	Transito	0,00	0,00	0,00
1	24	ANTI WC INSEGNANTI	Transito	0,00	0,00	0,00
1	25	WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	26	LOC. PERSONALE ATA	Immissione	100,00	0,00	150,00
1	27	INFERMERIA	Estrazione + Immissione	100,00	100,00	100,00
1	28	INGRESSO	Immissione	600,00	0,00	500,00
1	29	AGORA'	Estrazione + Immissione	1200,00	1550,00	1200,00
1	30	ZONA LETTURA	Immissione	500,00	0,00	500,00
1	31	ANTI WC MENSA	Estrazione	0,00	100,00	150,00
1	32	WC MENSA	Estrazione	0,00	150,00	150,00
1	33	RIPOSTIGLIO	Estrazione	0,00	50,00	0,00
1	34	MENSA	Estrazione + Immissione	2800,00	2500,00	2800,00
1	35	SPORZIONAMENTO	Estrazione	0,00	400,00	250,00
1	36	DISPENSA	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	37	SPOGLIATOIO	Estrazione	0,00	100,00	100,00
1	38	WC	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	40	AULA 1A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	41	AULA 2A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	42	AULA 1B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	43	AULA 2B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	44	AULA 1C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	45	AULA 2C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	46	AULA 3A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	47	AULA 3B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	48	LABORATORIO DI LETTURA	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	250,00
1	49	SPAZIO DI RELAZIONE 1	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	250,00
1	52	LABORATORIO 4	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	53	LABORATORIO 5	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	54	WC MASCHI	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	55	WC FEMMINE	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	56	WC DISABILI	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	57	ANTI WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	0,00
1	58	WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	59	RIPOSTIGLIO	Transito	0,00	0,00	0,00
1	60	PIANEROTTOLO PANORAMICO	Estrazione + Immissione	600,00	600,00	600,00
1	61	PIANEROTTOLO PANORAMICO	Estrazione + Immissione	600,00	600,00	600,00
1	62	AULA 3C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00

1	63	AULA 3D	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	64	AULA 4A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	65	AULA 4C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	66	AULA 4B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	67	AULA 4D	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	68	LABORATORIO 3	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	500,00
1	69	AULA 5C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	70	AULA 5B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	71	AULA 5D	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	74	SPAZIO DI RELAZIONE 3	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	250,00
1	75	AULA 5A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	250,00
1	76	WC MASCHI	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	77	WC FEMMINE	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	78	WC DISABILI	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	79	WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	50,00
2	1	UFFICIO 1	Immissione	100,00	0,00	48,21
2	2	UFFICIO 2	Immissione	100,00	0,00	39,14
2	3	UFFICIO 3	Immissione	100,00	0,00	39,09
2	4	UFFICIO DS	Immissione	150,00	0,00	45,84
2	5	UFFICIO DSGA	Immissione	150,00	0,00	45,89
Totale				20800,00	22050,00	22618,19

3.2 Impianto di produzione acqua calda sanitaria

3.2.1 Condizioni fluidi

La temperatura dell'acqua fredda è fissata a 15°C, mentre l'acqua calda avrà temperatura di 40°C.

Per il dimensionamento delle reti idriche di alimentazione e di scarico si è fatto riferimento ai seguenti parametri di progetto: Portate di erogazione, unità di carico e scarico degli apparecchi sanitari singoli (edificio di tipo pubblico collettivo):

Apparecchio sanitario	Unità di carico fredda	Unità di carico calda	Unità di carico Totali
Lavabo	1,5	1,5	2
Lavabo H.	1,5	1,5	2
Lavello	2	2	3
Lavatoio di cucina	3	3	4
Doccia	3	3	4
Vaso con cassetta	5	0	5
Vaso H.	5	0	0
Lavastoviglie	2	0	2
Vasca+Lavabo+Vaso cassetta	5	3	5

<i>Apparecchio sanitario</i>	<i>Unità di scarico</i>	
	<i>Sistema I</i>	<i>Sistema II</i>
<i>Lavabo</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3</i>
<i>Doccia senza tappo</i>	<i>0,6</i>	<i>0,4</i>
<i>Lavello Da cucina</i>	<i>0,8</i>	<i>0,6</i>
<i>Lavastoviglie (domestica)</i>	<i>0,8</i>	<i>0,6</i>
<i>WC (cassetta 9 l)</i>	<i>2,5</i>	<i>2</i>

4.0 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1 Impianto di riscaldamento

Tutti gli ambienti interni saranno riscaldati per mezzo di sistema a bassa temperatura costituito da pannelli radianti a pavimento con possibilità di regolazione climatica individuale, in abbinamento ottimale con generatori di calore in grado di produrre acqua a bassa temperatura. Esso presenterà il vantaggio di assicurare un elevato comfort per l'emissione del calore prevalentemente ad irraggiamento, omogenea e distribuita su tutta la superficie del pavimento. Permetterà inoltre di evitare la presenza di corpi scaldanti in ambiente, consentendo di sfruttare al massimo gli spazi a disposizione.

Le tubazioni che costituiranno le serpentine saranno in Pex o multistrato e faranno a capo a collettori di distribuzione da posizionare in idonee cassette a muro.

La rete di alimentazione dei pannelli radianti sarà alimentata mediamente a 35/40°C con un salto di temperatura di 6°C.

L'impianto radiante sarà affiancato, per quello che riguarda il trattamento dell'aria, alle unità di trattamento aria, meglio descritte in seguito che consentiranno di avere controllato il livello di umidità in ambiente.

4.2 Impianto di rinnovo aria ambiente

Sarà realizzato un impianto per garantire il ricambio ed il trattamento dell'aria ambiente nei locali dell'edificio.

La distribuzione in ambiente dell'aria di ricambio, nonché la ripresa dell'aria viziata, avverrà per mezzo di canalizzazioni correnti nei controsoffitti dei corridoi e dei locali; le canalizzazioni saranno di tipo coibentato per evitare eventuali fenomeni di condensa.

L'immissione dell'aria di rinnovo in ambiente avverrà per mezzo di diffusori a schermo piatto con frontale adatto per installazione in controsoffitti modulari e alette regolabili singolarmente dotati di serranda di regolazione e plenum con attacco circolare per la derivazione dalla rete di canali principale, da diffusori lineari a feritoia e da microugelli all'interno delle aule e laboratori.

La ripresa dell'aria viziata sarà effettuata mediante diffusori con frontale quadrato adatti per installazioni su controsoffitti modulari dotati di plenum con attacco circolare per il collegamento con i rami secondari delle canalizzazioni.

I diffusori di ripresa di cui sopra saranno corredati di serranda di taratura per il perfetto bilanciamento delle portate d'aria in gioco.

La presa e l'espulsione dell'aria verranno effettuate all'esterno del fabbricato dove l'aria di rinnovo avrà caratteristiche qualitative migliori e verranno eseguite in maniera da non presentare fenomeni di by-pass e arrecare disturbo a persone o cose.

Tutte le apparecchiature saranno ubicate come riportato nella planimetria di progetto allegata.

L'impianto di rinnovo aria sarà dimensionato per essere in grado di garantire le condizioni riportate nella tabella precedentemente riportata.

4.3 Trattamento acqua potabile

L'acqua potabile per usi alimentari e quella tecnica per gli impianti termici, verrà opportunamente trattata al fine di conferire caratteristiche qualitative ottimali per gli usi connessi all'attività; in particolare verrà eseguita una filtrazione, ed un trattamento anticalcare ed anticorrosione.

4.4 Impianto di produzione di Acqua Calda Sanitaria

La produzione di acqua calda per gli usi igienico-sanitari, sarà indipendente tra la zona delle aule e la zona mensa/sporzionamento e sarà affidata rispettivamente ad un impianto costituito da scaldacqua in pompa di calore.

In caso di temperature esterne rigide o anomalie al compressore, la produzione dell'acqua calda sarà integrata per mezzo dell'attivazione di resistenze elettriche.

La distribuzione agli utilizzatori dell'acqua calda sanitaria, avverrà previo passaggio da miscelatore termostatico dove sarà impostata e mantenuta la temperatura massima di utilizzo; data l'estensione della rete, sarà installata una rete di ricircolo con circolatore dedicato.

4.5 Scarichi

Lo scarico dei reflui derivanti dalle attività svolte all'interno dell'edificio avverrà mediante due reti distinte di cui una destinata alle acque nere ed una alle acque saponose.

Le reti raggiungeranno i vari utilizzatori sotto pavimento e convoglieranno i prodotti verso fosse biologiche e/o degrassatori da ubicare interrati all'esterno dell'edificio.

Al fine di consentire l'opportuno allontanamento dei liquami in maniera del tutto naturale, le reti presenteranno una pendenza non inferiore a 1% per i percorsi interni al fabbricato.

Le reti saranno idoneamente ventilate per consentire il miglior funzionamento e scongiurare il generarsi di cattivi odori in ambiente, per mezzo di condotti che verranno convogliati sulla copertura dell'edificio ed opportunamente schermati dagli agenti atmosferici.

I condotti di scarico che attraverseranno i locali interni e soggetti alla formazione di rumori durante il funzionamento saranno realizzati con tubazioni appositamente studiate per ridurre le emissioni sonore e rivestite con materiali idonei per limitarle al disotto dei limiti di legge imposti.

4.6 Recupero acqua piovana

E' previsto un impianto di recupero delle acque meteoriche provenienti dalla copertura del fabbricato per mezzo di una cisterna interrata da 30.000 litri con apposito sistema di filtraggio.

L'acqua recuperata verrà utilizzata per l'irrigazione esterna e per l'adduzione delle cassette di risciacquo dei Wc all'interno della scuola previo passaggio attraverso un apposito cloratore.

Nel caso in cui non fosse presente acqua all'interno della cisterna, una centralina con sonda ad immersione permetterà uno swich automatico dalla rete pubblica per l'alimentazione delle cassette di scarico.

5.0 - REGOLAZIONI

5.1 Sistema di regolazione centralizzato.

All'interno della centrale termica saranno presente le centraline principali della termoregolazione operanti sui sistemi di riscaldamento con interfaccia web per la gestione da remoto.

Nello specifico saranno presenti:

Sistema di AUTOMAZIONE DDC - SCAMBIO DATI costituito da:

- Regolatore ambiente modulare con protocollo BACnet/IP (EN ISO 16484-5), alimentazione

24V~/= , 2 porte RS485 max 2x8 moduli ecolink oppure 2x4 ecounit, 2 porte RJ-45 per

collegamento alla rete Ethernet. In combinazione con EY-RU3-1 e moduli EYEM5

- Moduli ausiliari per EY-RC500. Alim. 24V~, 6 DO - 3 AO - 4 UI - 2 Ni/Pt1000 per collegamento bus ecolink

- Moduli ausiliari per EY-RC500. Alim. 230V~, 4 DO - 4 AO(Dimmer) - 4 UI - 4 AO per collegamento bus ecolink

- BACnet Automation Server, B-BC. Per l'interfacciamento di Sistemi forniti da terzi quali Gruppi Frigo, Roof-Top, caldaie ecc...

Sistema di SUPERVISIONE sarà unico per tutte e due le scuole con schermate dedicate per ogni impianto, completamente web-based, utilizza la tecnologia HTML5 per permettere la connessione al sistema da qualsiasi dispositivo dotato di un Web Browser (PC, tablet, smartphone, ecc).

Il sistema sarà in grado di centralizzare, monitorare e gestire gli impianti, effettuare registrazioni storiche dei dati dell'impianto e dell'energia rendendoli disponibili agli utenti da qualsiasi luogo ed in qualsiasi momento mediante immagini grafiche dinamiche e reports.

Il sistema comprenderà le apparecchiature per la lettura delle temperature dei fluidi e gestione del sistema, nelle quantità indicate nella relativa analisi del prezzo, comprende nello specifico:

- Sonde di temperatura ad asta Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -50...160°C, Ø 6 mm, l=100mm

- Guaine in acciaio inox lunghezza 100 mm, attacco G½" diametro interno 7 mm, max temp. 325°C, pressione nominale 40 bar.

- Guaine in ottone e rame, lunghezza 100 mm, diametro interno 7 mm, esterno 9 mm, filetto R½.

- Regolatori ambiente modulari con protocollo BACnet/IP (EN ISO 16484-5), alimentazione 24V~/= , 2 porte RS485 max 2x8 moduli ecolink oppure 2x4 ecounit, 2 porte RJ-45 per collegamento alla rete Ethernet. In combinazione con EY-RU3-1 e moduli EY-EM5.

5.2 Regolazione sistema Radiante

Durante la stagione invernale, il mantenimento delle condizioni di comfort nei vari locali dell'edificio, sarà garantito mediante i circuiti del sistema radiante destinati a quell'ambiente e derivati dai collettori. Delle testine elettrotermiche, montate su apposite valvole e comandate dal regolatore ambiente, facente capo all'impianto di termoregolazione, moduleranno la portata di acqua ai circuiti a seconda delle condizioni interne ed esterne in funzione climatica.

Ogni locale avrà quindi un controllo delle condizioni di temperatura indipendentemente dal resto dell'edificio, in modo da poter garantire il comfort secondo le reali necessità dell'ambiente.

5.3 Livello automazione secondo UNI EN15232

L'edificio è stato progettato secondo il livelli minimi di automazione presenti nella norma UNI EN 15232, in riferimento alla Classe B, "ADVANCED", che comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) di tipo avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti.

6.0 - SPECIFICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE

6.1 Refrigeratore a Pompa di Calore

Saranno installati due refrigeratori a Pompa di calore reversibili da esterno per la produzione di acqua refrigerata e acqua calda ad alta temperatura fino a 65°C e fino a temperature esterne di -20 °C con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll dedicati per l'utilizzo di R410A, ventilatori assias, batteria di condensazione con tubi in rame e alette in alluminio, scambiatore a piastre saldo brasate e valvola di espansione termostatica meccanica. Limiti di funzionamento estivo: aria esterna fino a +40°C. Limite di funzionamento invernale: aria esterna fino a -20°C, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

STRUTTURA

Struttura specifica per installazione da esterno realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo e verniciato con polveri poliesteri, struttura perimetrale composta da profilati di alluminio. Vano di ventilazione separato dal vano compressori.

Pannellatura specifica per installazione da esterno in lega di alluminio che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, facilmente rimuovibile (realizzata) in modo da consentire la totale accessibilità ai componenti interni per agevolare le operazioni di ispezione e manutenzione (rimozione frontale e laterale).

Sistema di raccolta e smaltimento condensa a doppia bacinella rivestita con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse e riscaldata per mezzo di resistenza elettrica. Doppio boccaglio per espulsione acqua con diametro 1'1/4".

Aerazione vano compressori.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Principali componenti del circuito frigorifero:

- due circuiti con 4 compressioni compressori in configurazione singola su ognuno dei circuiti presenti
- refrigerante R410A
- valvole termostatiche meccaniche
- filtro deidratare
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità
- valvola di sicurezza alta pressione
- valvola di sicurezza bassa pressione
- trasduttori di alta e bassa pressione

- pressostati sicurezza alta pressione
- ricevitori di liquido
- valvole d'inversione di ciclo a 4 vie
- scambiatore a piastre linea di sottoraffreddamento
- solenoide linea liquido di sottoraffreddamento

COMPRESSORI

Compressori di tipo ermetico rotativo scroll con iniezione di vapore, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.

SCAMBIATORE LATO UTENZA

Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità non è in funzione sono protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostata, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un presso stato differenziale lato acqua. L'unità è inoltre predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°C.

SCAMBIATORE LATO SORGENTE

Scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico, comprensivo di circuito di sottoraffreddamento disposto nella sezione inferiore della batteria.

SEZIONE VENTILANTE LATO SORGENTE

Elettroventilatori assiali da 450mm con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in bagagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli, provvisto di protezione termica incorporata. Vano di ventilazione diviso in due zone per consentire indipendenza aeraulica di ogni singolo circuito. Controllo di ventilazione differenziato con fermata della sezione ventilante dei circuito inattivi. Controllo di condensazione per mezzo di dispositivo di regolazione continua della velocità di rotazione dei ventilatori.

QUADRO ELETTRICO DI POTENZA E CONTROLLO

Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di:

- trasformatore per il circuito di comando,
- sezionatore generale bloccoporta,
- fusibili e contattori per compressori e ventilatori.
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA),
- morsetti per ON/OFF remoto,
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla,
- morsetti per controllo della valvola a vie,
- quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni,
- controllore elettronico.

Tensione di alimentazione unità: 400V~ ±10% - 50Hz - 3N.

DESURRISCALDATORE

CERTIFICAZIONI

Macchina conforme alle seguenti direttive e loro emendamenti:

- Direttiva macchine 2006/42/CE.
- D.C.E. 89/336/CEE + 2004/108/CE.
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE.
- Direttiva Attrezzature a Pressione 97/23/CE. Mod. A1. TÜV-Italia 0948

DATI TECNICI RIFERITI ALLE CONDIZIONI DI PROGETTO

- Potenzialità frigorifera (7/12 °C CON 45°C ESTERNI): 99,8 kW
- Potenza assorbita dai compressori: 38,1 kW
- E.E.R: 2.62
- Potenzialità termica (45/40 °C CON 7°C ESTERNI): 103,9 kW
- Potenza assorbita dai compressori: 30.2 Kw
- C.O.P.: 3,44
- Alimentazione: 400/3/50

Dimensioni:

- Lunghezza: 3330 mm
- Profondità: 1100 mm
- Altezza: 1875 mm

CONFIGURAZIONE ED ACCESSORI

- Commutazione E/I Remota
- Dispositivo per basse temperature
- LT kit per funzionamento a basse temperature
- Rivestimento insonorizzante maggiorato
- Supporti di protezione batterie
- Scheda per protocollo KNX
- Kit ad 1 pompa a 2 a poli bassa prevalenza
- Filtro a Y 2"
- Desurriscaldatore
- Controllore di cascata

6.2 Pavimento Radiante

Il sistema di emissione per il riscaldamento ambiente sarà con pannello radiante a pavimento per edilizia civile idoneo al funzionamento con acqua calda a bassa temperatura; nel suo complesso il sistema radiante sarà realizzato con:

- pannello isolante in polistirene di adeguata densità e comunque non inferiore a 25 kg/m³ posato sulla soletta strutturale e spessore non minore di 30 mm più 25 mm di bugnatura;
- striscia perimetrale di polistirene spessore minimo 10 mm e altezza minima 10 mm;
- foglio di polietilene con funzione anticondensa o altro sistema equivalente;
- sistema per fissaggio del tubo costituito da rete metallica con relativi clips di ancoraggio o altro sistema equivalente;
- tubo in PEX con barriera all'ossigeno suddiviso in circuiti di adeguato diametro e lunghezza;
- giunti di dilatazione da prevedere in funzione della dimensione massima dei pannelli radianti;

- additivo liquido per formazione del massetto (il massetto deve ricoprire la generatrice superiore dei tubi di uno spessore idoneo a garantire la resistenza meccanica necessaria e comunque non inferiore a 3,0 cm).
- Collettori in materiale plastico, completi su ogni circuito con valvole di intercettazione motorizzabili sul ritorno e misuratori di portata da 0-8 l/min sulla mandata;
- Cassette porta collettori, rubinetti di carico/scarico, valvole di sfiato aria automatiche, termometri, staffe di supporto.

6.3 Unità di rinnovo aria zona aule

Il ricambio igienico dell'aria ambiente ed il controllo dell'umidità nella porzione di fabbricato ad uso didattico, sarà affidato a due unità di trattamento aria conformi alla direttiva E.R.P. 2018 a doppia testa ventilante con recupero del calore rispettivamente da 11.500 mc/h e 6.500 mc/h. La zona ad uso mensa avrà una propria unità da 2.800 mc/h. Le macchine avranno le seguenti caratteristiche:

- Telaio portante con profili estrusi in alluminio a doppia camera per viti a scomparsa.
- Profilo a taglio termico spessore 60 mm
- Pannelli spessore 62 mm in doppia lamiera:
 - interna in acciaio zincato spessore 0.5 mm, esterna in acciaio zincato spessore 0.5 mm. Isolamento in poliuretano iniettato
 - densità media 45 kg/mc.
- Con basamento unità in profili di alluminio
- Materiale carpenteria in lamiera zincata
- Filtro sintetico pieghettato efficienza G4,
- Ventilatore di ripresa di tipo Plug Fan,

- Ventilatore di mandata di tipo Plug Fan,
- Recuperatore statico
- Eff. temp. Secca: 74.8 %
- Prefiltro efficienza di filtrazione G4
- Serranda di By Pass
- Con bacinella in lamiera zincata
- Serranda di aspirazione in lamiera zincata
- Con perno per servocomando
- Serranda di ricircolo in lamiera zincata
- Con perno per servocomando
- Serranda di espulsione in lamiera zincata
- Con perno per servocomando
- Filtro a tasche FCR
- Prefiltro efficienza di filtrazione G4 N° 1 G4592x592x48 mm + N°1 G4287x592x48 mm
- Filtro a tasche efficienza F7 N°1 595x595x535 mm + N°1 295x595x535 mm
- Filtro elettrostatico

Batteria di Raffreddamento/Riscaldamento

- FLUIDO: Acqua + Glicole etilenico 20.0%
- Temperatura ingresso acqua 7 °C
- Temperatura uscita acqua 12 °C
- Materiale tubi Rame
- Materiale alette Alluminio

Accessori:

Bacinella in lamiera zincata

Separatore di gocce in lamiera zincata Pa 62

Umidificazione a pacco evaporante (solo su UTA 1 e 2)

Batteria di post riscaldamento

- FLUIDO: Acqua + Glicole etilenico 20.0%
- Temperatura ingresso acqua 45 °C
- Temperatura uscita acqua 40 °C
- Materiale tubi Rame
- Materiale alette Alluminio

6.4 Bollitore pompa di calore

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a due scaldacqua a pompa di calore ad accumulo, per installazione a pavimento con capacita di accumulo di 300 litri, a servizio del blocco aule, e 200 LITRI a servizio delle utenze della mensa/sporzionamento, aventi le seguenti caratteristiche:

- Compressore ermetico rotativo e ventilatore assiale modulante autoadattante con portata d'aria standard di 500 m³/h, per la massima silenziosità di funzionamento (39 dbA).
- Condensatore a serpentino avvolto sull'esterno della virola senza alcun contatto con l'acqua sanitaria.
- Dispositivi di sicurezza per alta e bassa pressione del circuito gas.
- Elettrovalvola Hot-Gas per sbrinamento dell'evaporatore che permette al prodotto di funzionare fino a temperature dell'aria pari a -5 °C evitando il congelamento dell'acqua di condensa (sistema

- “defrosting”).
- Resistenza elettrica integrativa in steatite a doppia potenza selezionata da motherboard (1 + 1,5 W) inserita in pozzetto smaltato per manutenzione e sostituzione senza svuotamento del prodotto.
- Caldaia smaltata con trattamento a 850°C.
- Doppio anodo anti corrosione in magnesio e Pro-Tech a correnti indotte che non necessita manutenzione.
- Coibentazione in poliuretano espanso con spessore 50 mm privo di CFC e HCFC.
- Dispersioni termiche nelle 24 ore minime (0,6 kWh per il 200 litri e 0,65 kWh per il 250 litri)
- Rivestimento esterno in lamiera di acciaio zincato e preverniciato.
- Modalità di funzionamento AUTO lo scaldacqua apprende come raggiungere la temperatura desiderata in un limitato numero di ore, con un utilizzo razionale della pompa di calore e, solo se necessario, della resistenza.
- Modalità di funzionamento GREEN esclusivamente in pompa di calore, con temperatura aria ingresso tra -5 e 42°C, e temperatura massima raggiungibile acqua sanitaria 62°C
- Modalità di funzionamento BOOST contemporaneamente in pompa di calore ed integrazione da circuito caldo di teleriscaldamento per la massima velocità di riscaldamento e temperatura massima raggiungibile acqua sanitaria 65°C. Una volta raggiunta la temperatura, il funzionamento ritorna alla modalità AUTO.
- PROGRAM: si hanno a disposizione due programmi, P1 e P2, che possono agire sia singolarmente sia in abbinamento tra loro durante la giornata (P1+P2). L'apparecchio sarà in grado di attivare la fase di riscaldamento per raggiungere la temperatura scelta nell'orario prefissato, dando priorità al riscaldamento tramite pompa di calore e, solo se necessario, tramite la resistenza elettrica.

- Funzione ANTILEGIONELLA per la sanificazione termica dell'acqua.
- Funzione VOYAGE per lo spegnimento della macchina nei periodi di assenza dall'abitazione per più giorni e riattivazione prima del rientro.
- Display digitale user friendly con manopola centrale e due tasti di conferma per impostazione e visualizzazione delle temperatura, della programmazione, della modalita di funzionamento e dei guasti.
- Attacchi espulsione e aspirazione aria multidiametro da Ø 150, 160 e 200 mm con griglie protettive di serie
- Sdoppiatore uscita aria integrato nel prodotto verso l'alto o verso destra
- Possibilità di canalizzazione dell'aria di ingresso ed uscita fino ad una perdita di carico massima pari a 50 Pa
- Raccordi idraulici posizionati sulla destra della virola a 45° e 90° per gli attacchi di scarico condensa e serpentino solare (versione SYS)
- Piedini regolabili per livellamento

Caratteristiche prestazionali:

Potenza termica media	W	2450
Consumo elettrico medio	W	750
COP		3.7
Fluido refrigerante ecologico		R 134a

6.5 Tubazioni

6.5.1 Tipologie

Le tubazioni per il convogliamento dei fluidi impiegati nell'impianto in oggetto saranno dei seguenti tipi:

- Tubazioni multistrato per impianti ad acqua calda e fredda all'interno dei fabbricati conformi alle Norme EN IS 21003, composto da polietilene e dallo strato interno in alluminio (AL) risponde pienamente alle prescrizioni sulla permeabilità all'ossigeno secondo la EN 1264.
- Tubazioni in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari
- Tubi filettabili per impianti idrotermo sanitari e altre applicazioni in acciaio zincato Secondo la norma EN 10255

6.5.2 Dimensionamento delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto.

Tubazioni di convogliamento acqua

- rete principale orizzontale di distribuzione velocità comprese fra 0,8 e 1,5 m/s ;
- rete secondaria di distribuzione velocità compresa fra 0,4 e 0,8 m/s.

6.5.3 Isolamento delle tubazioni.

Tutte le tubazioni trasportanti fluidi caldi o refrigerati saranno isolate per garantire la minore dispersione del calore possibile o la formazione di condensa.

Le tubazioni all'interno della centrale termica saranno isolate con schiuma elastomerica flessibile nera con struttura del materiale a celle chiuse e bassa produzione di fumi B-s2,d0/BL-s2,d0 di spessore 50 mm completo di rivestimento esterno in PVC, mentre quelle della distribuzione di riscaldamento e raffrescamento, oltre a quelle per l'acqua calda e di ricircolo sanitari avranno lo stesso tipo di isolamento ma con spessore minimo di 13 mm e prive di rivestimento esterno in PVC.

6.5.4 Generalità

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

Tutte le tubazioni saranno montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo nel caso, all'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno montate in vista salvo che, per ragioni di ordine estetico, non sia richiesta la loro installazione sotto traccia.

Nei tratti orizzontali le tubazioni presenteranno un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, saranno dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria intercettabile mediante valvola a sfera.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a pressare.

Per i cambiamenti di direzione e derivazioni, verranno utilizzati raccordi prefabbricati, montati mediante pressatura.

Le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto saranno montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impiego. Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco saranno sostenute da supporti rigidi.

Il senso di flusso del fluido trasportato dovrà essere indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Nell'attraversamento dei pavimenti, muri, soffitti, tramezzi saranno forniti ed installati spezzoni di tubo in PVC pesante aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone spogerà di almeno 5 cm sopra la quota del pavimento finito.

6.5.5 Supporti per tubazioni

Tutte le parti di impianto sospese presenteranno staffature antisismiche, conformi alle NTC 2018 tipo MEFA, HILTI o altro equivalente costituite da piastre, binari, rivetti e quant'altro necessari a Omologati per questo tipo di installazione.

6.6 Valvolame

6.6.1 Valvole di intercettazione

Le valvole saranno del tipo a sfera a passaggio totale in ottone stampato e cromato con attacchi filettati per diametri fino a 1½" e in ghisa con attacchi flangiati per diametri superiori.

La sfera sarà in acciaio inox diamantata, le parti metalliche in movimento corredate di guarnizioni e supporti in teflon.

La leva sarà in acciaio e/o alluminio con impugnatura plastificata.

Dovranno essere idonee alle seguenti caratteristiche tecniche:

- Pressione max esercizio 16 BAR
- Temperatura max esercizio 100 °C

6.6.2 Valvole automatiche di sfogo aria in ottone

In ciascun punto alto delle tubazioni saranno installate valvole automatiche di sfogo aria.

Le valvole saranno del tipo a galleggiante corpo in ottone, complete di attacco filettato; ciascuna valvola sarà completa di rubinetto a maschio di esclusione, ed ove necessario (es: alla sommità di tratti di tubazioni verticali) sarà completa di barilotto di contenimento aria costituito da circa 20 cm di tubazione di diametro superiore e quello del tratto verticale, chiuso alle estremità da tappi bombati, alla cui sommità sarà ubicata la valvola automatica di sfogo aria.

6.6.3 Valvole automatiche di sfogo aria in ghisa

Ferma restando la tipologia di montaggio della quale al punto precedente, sulle tubazioni di diametro uguale e maggiore a 2", o comunque in tratti di tubazioni anche di diametro inferiore per una lunghezza consistente, saranno montate valvole automatiche di sfogo aria a grande capacità di scarico.

Le suddette valvole saranno con il corpo e il coperchio in ghisa, il galleggiante in acciaio inox, il filtro sul condotto di sfiato aria in acciaio inox, l'otturatore gommato ed un attacco superiore filettato per il convogliamento dell'aria e dell'acqua di sfogo mediante tubazioni.

Inoltre avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura max esercizio 120 °C
- pressione max esercizio 6 BAR

6.6.4 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno costituite da corpo in bronzo fino al diametro 1½" compreso e da corpo in ghisa per diametri superiori.

In entrambi i casi saranno installate mediante raccordi a tre pezzi o flange ed intercettate sia a valle che a monte per consentirne una facile manutenzione.

Saranno di tipo a profilo venturi (per i diametri superiori a 2" è ammesso anche il tipo in esecuzione a flusso avviato), atte per installazione sia con asse verticale che con asse orizzontale e dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- pressione max di esercizio 10 BAR

6.6.5 Rubinetto a maschio di scarico

I rubinetti a maschio di scarico saranno del tipo a sfera in ottone, con attacco filettato e completi di attacco portagomma con tappo e catene di protezione.

6.6.6 Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla e omologate.

Il corpo valvola sarà in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegato.

Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi saranno ben visibili e convogliati mediante tubazioni in acciaio nero al pozzetto di scarico.

6.6.7 Manometri ed idrometri

I manometri saranno del tipo a tubo di bourdon, con ricciolo ammortizzatore; gli apparecchi dovranno essere completi di apparecchiatura di intercettazione e prova.

6.6.8 Termometri a colonnetta

I termometri a colonnetta dovranno essere del tipo a bulbo con custodia in ottone, lunghezza della scala 200 mm, campo 0÷120 °C.

6.6.9 Valvole a doppia regolazione

Le valvole a doppia regolazione da installare sugli aerotermi saranno del tipo micrometrico potranno essere del tipo diritto o a squadra e saranno in ottone cromato con attacchi filettati di costruzione robusta, complete di volantino in materiale plastico e di attacco a tre pezzi (bocchettone) per il facile smontaggio del corpo scaldante.

6.6.10 Valvole a detentore

Le valvole a detentore per i fan-coils saranno in ottone cromato con attacchi filettati di costruzione robusta e completi di vite di chiusura coperta da cappuccio filettato in materiale plastico e di attacco a tre pezzi.

6.7 Elettropompe Centrifughe

6.7.1 Generalità

Saranno costituite da coclea in ghisa girante in bronzo staticamente e dinamicamente bilanciata, flange e contro flange di collegamento, premistoppa, motore elettrico, basamento in ghisa o in acciaio; la velocità delle pompe non dovrà superare i 1.450 giri/min e la velocità massima dell'acqua all'aspirazione non dovrà essere superiore a 3 m/sec.

Le pompe adibite alla circolazione di acqua calda saranno complete di guarnizioni di materiali adatti a sopportare la temperatura di 120°C.

6.7.2 Motori

I motori di azionamento delle pompe saranno di tipo protetto come minimo IP45 autoventilato ad avviamento in corto circuito adatti per il tipo di pompa cui sono destinati, a quattro poli alimentata alla tensione di 220V/1/50Hz e/o 380V/3/50Hz.

6.7.3 Antivibranti

Ciascun gruppo elettropompa sarà completo di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione.

6.7.4 Elettropompe gemellari

Ferme restando le caratteristiche generali indicate per le elettropompe normali, le elettropompe gemellari saranno di tipo con rotore immerso, senza premistoppa, con dispositivo di commutazione e ritegno incorporato.

6.8 Tubazioni di scarico

Saranno utilizzate condotte costituite da robusti tubi a triplo strato rinforzati con fibra minerale che grazie alla loro dilatazione minima, sarà possibile installare senza manicotti di dilatazione.

Le giunzioni saranno di tipo ad innesto con guarnizioni a labbro in EPDM dei raccordi ed elemento idi arresto che garantirà facilità di installazione.

7.0 - CANALI, BOCCHETTE, GRIGLIE

7.1 Canali rettangolari preaccoppiati.

7.1.1 Caratteristiche

Per la distribuzione e la ripresa dell'aria dai recuperatori saranno utilizzate canalizzazioni rettangolari di varie dimensioni realizzate in pannello sandwich in schiuma di poliuretano espanso ad alta densità (48 kg/mc), esente CFC, HCFC e HFC, con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccato con primer, classe di reazione al fuoco 0-1, rigidità dei pannelli > 350.000 N/mm², resistenza trasmissione vapore acqueo >= 2.000 mqhPa/mg, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistente ai raggi UV pannello spessore 20 mm, spessore alluminio interno 80 micron ed esterno 200 micron I aventi Classe 1 di reazione al Fuoco.

Per contenere la rumorosità e l'aumento della perdita di carico, nel dimensionamento della rete di canalizzazioni, non si adotteranno velocità dell'aria superiori a 6 m/s.

7.1.2 Rinforzi

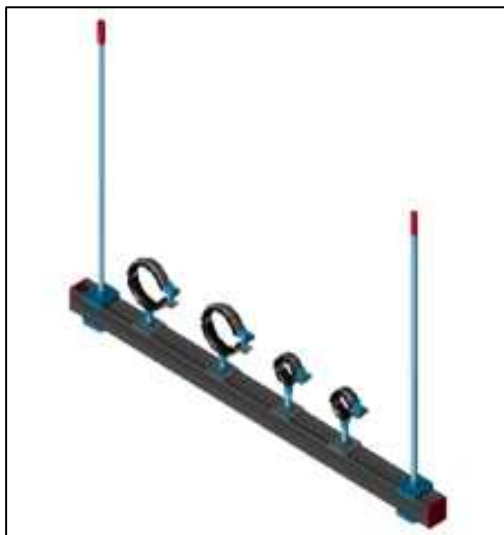
Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

7.1.3 Staffaggio

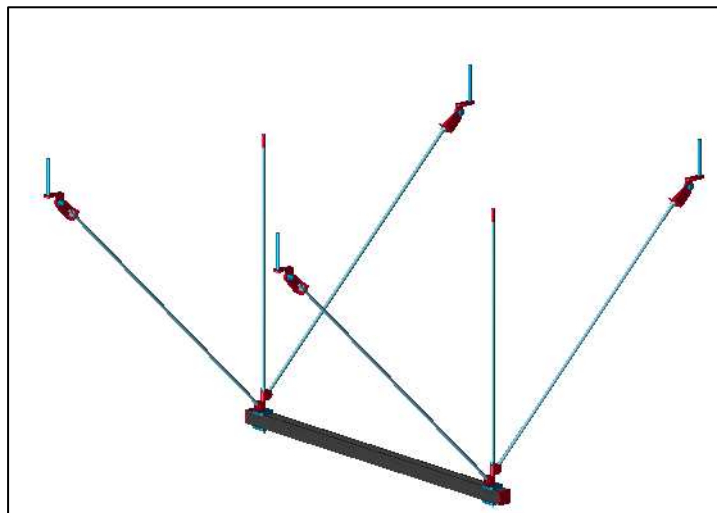
Tutte le parti di impianto sospese presenteranno staffature antisismiche, conformi alle NTC 2018 tipo MEFA, HILTI o altro equivalente costituite da piastre, binari, rivetti e quant'altro necessari a Omologati per questo tipo di installazione.

Si indica di seguito alcuni tipologici.

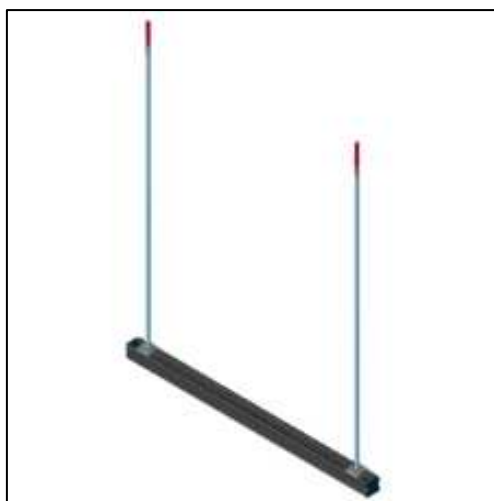
Tipologico 1-Statico I max: 2m



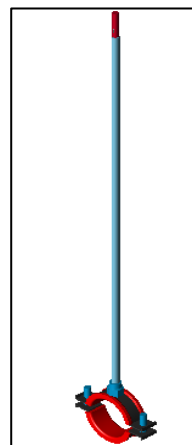
Tipologico 2- staffa sismica longitudinale – I max = 24 m



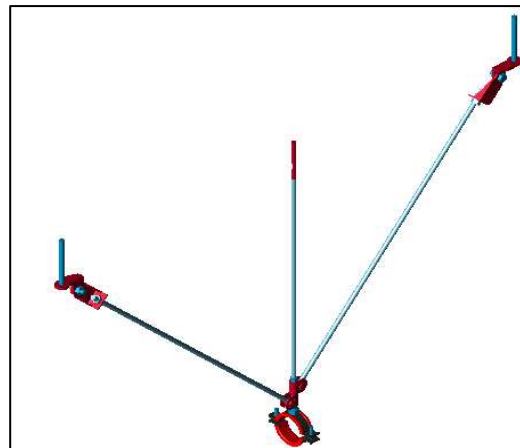
Tipologico 3-Statico I max: 2m



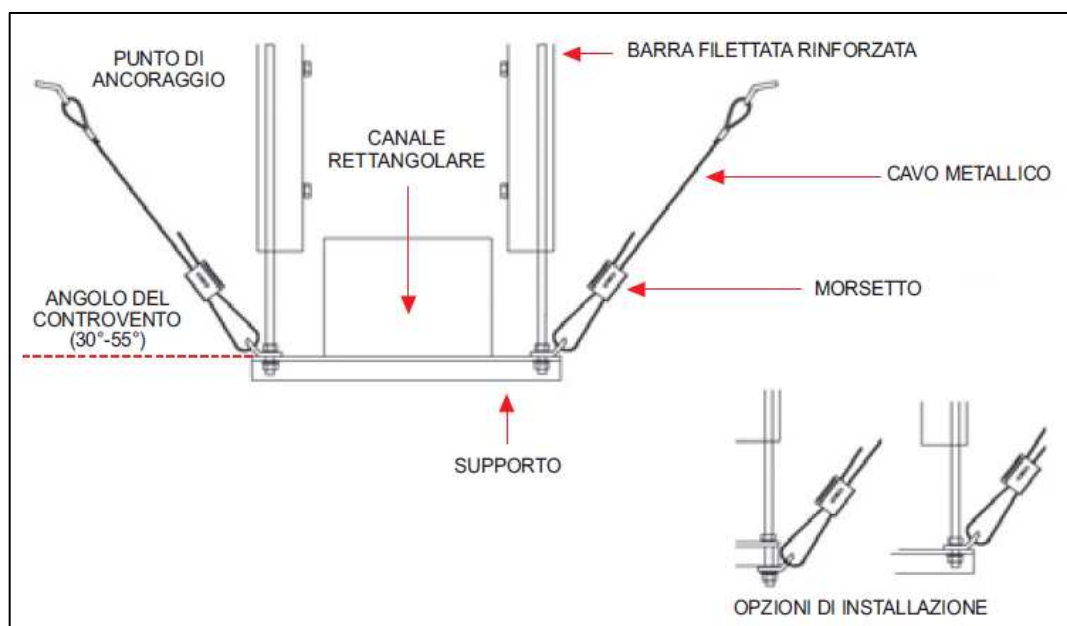
Tipologico 4-Staffa gravitazionale I max: 2m



Tipologico 5- staffa sismica longitudinale – I max =18 m



Tipologico staffaggio per canalizzazione aeraulica



7.1.4 Ispezionabilità e manutenzione.

In ottemperanza alla UNI EN 12097, saranno previste portine d'ispezioni sulle condotte aerauliche, in posizioni strategiche, finalizzate all'ispezione ed alla pulizia della rete delle seguenti dimensioni minime

Aperture rettangolare o ovale

Ampiezza S della parete di condotta dove è installata la portina (mm)	Dimensioni minime dell'apertura sulla parete della condotta (mm)
$S \leq 200$	300 x 100
$200 < S \leq 500$	400 x 200
$500 < S$	500 x 400

Condotte circolari

Diametro nominale della condotta (mm)	Dimensioni minime dell'apertura sulla parete della condotta (mm)
$100 \leq D < 200$	180 x 80
$200 \leq D \leq 315$	200 x 100
$315 < D \leq 500$	300 x 200
$500 < D$	400 x 300

7.2 Canali circolari in lamiera

7.2.1 Caratteristiche

Saranno utilizzate anche canalizzazioni circolari in lamiera zincata spiroidale con spessore non inferiore a 0,5 mm.

I canali saranno opportunamente rivestiti per evitare eventuali fenomeni di condensazione superficiale, con materassino in schiuma poliuretanic a cellule chiuse avente Classe 1 di reazione al Fuoco.

Per contenere la rumorosità e l'aumento della perdita di carico, nel dimensionamento della rete di canalizzazioni, non si adotteranno velocità dell'aria superiori a 6 m/s.

7.2.2 Rinforzi

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

7.2.3 Flangiatura

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange con baionetta che garantiranno un'adeguata tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

7.2.4 Staffaggio

Tutte le parti di impianto sospese presenteranno staffature antisismiche, conformi alle NTC 2018 tipo MEFA, HILTI o altro equivalente costituite da piastre, binari, rivetti e quant'altro necessari a Omologati per questo tipo di installazione.

7.3 Condotti flessibili

I tratti terminali di collegamento tra le canalizzazioni principali e le bocchette e i diffusori saranno realizzati con condotti in polietilene con spirale di acciaio armonico annegata all'interno aventi Classe 1 di reazione al fuoco (D.M. 26/06/84 art.8)

- Temperatura d'impiego tra -20 °C e +70 °C

- Velocità massima dell'aria 30 m/s
- Pressione operativa massima 2.000 Pa

7.4 Bocchette

L'immissione e la ripresa dell'aria di rinnovo negli ambienti avverrà mediante diffusori a schermo piatto o ad ugelli multipli di varia lunghezza di plenum con attacco circolare e serranda di regolazione.

La velocità di attraversamento sarà tale da garantire basse perdite di carico e contenute emissioni sonore.

7.5 Silenziatori

Per garantire un idoneo comfort acustico degli ambienti saranno installati silenziatori con setti fonoassorbenti in lana minerale e protezione in velo vetro, spessore 200 mm a valle dei recuperatori

I setti fonoassorbenti, di spessore 200 mm, conterranno un elemento fonoassorbente in lana minerale ad alto coefficiente di assorbimento acustico con rivestimento in velo vetro.

8.0 - CONTROLLO DELLA RUMOROSITÀ PRODOTTA DAGLI IMPIANTI

8.1 Scarichi dei bagni.

I rumori causati all'interno delle tubazioni di scarico, sia per caduta sia per urto dell'acqua sulle pareti della tubazione stessa, possono trasmettersi sia per via indiretta che per via diretta tramite il fissaggio della tubazione.

In merito al rumore emesso dagli impianti, si evidenziano le seguenti raccomandazioni: controllo dei rumori aerei mediante il rivestimento delle tubazioni e l'uso di cavedii insonorizzati; controllo delle vibrazioni meccaniche mediante la desolidarizzazione nei punti di contatto e di aggancio dei tubi di scarico idraulico e delle altre tubazioni alle strutture; in merito le tubazioni possono essere foderate con guaina elastica fonoisolante e "fasciate" nei tratti della tubazione provvista di raccordi con materiale adesivo fonoisolante e resiliente; la guaina dovrà essere continua per tutta l'estensione del tubo, senza interruzioni in corrispondenza delle giunzioni alla struttura; uso di apparecchi sanitari acusticamente certificati (tubi di scarico e rubinetteria silenziosa certificata); desolidarizzazione dei sanitari dalle strutture e dai pavimenti mediante interposizione di strati elastici.

8.2 Impianti di ventilazione e di climatizzazione.

Il ricambio dell'aria nella scuola sarà eseguito delle unità di ventilazione descritte ai punti precedenti.

Tali unità saranno poste nel controsoffitto ma all'interno di locali accessori, in cui non è prevista la permanenza di persone o l'accesso dei bambini.

Tali unità di ventilazione, con recupero di calore a flussi incrociati, preleveranno l'aria pulita dall'esterno e la convoglieranno negli ambienti serviti tramite apposite canalizzazioni inserite nel controsoffitto, con diffusori lineari di mandata in vista. Una seconda condotta, parallela a quella di mandata, posta sempre nel controsoffitto, fungerà da estrazione dell'aria con le bocchette di ripresa, anche in questo caso, in vista. Le macchine poggeranno su "piedini antivibranti" per lo smorzamento delle vibrazioni indotte dal loro

funzionamento. L'ancoraggio delle tubazioni sarà fatto con sospensioni elastiche col fine di limitare le vibrazioni delle tubazioni stesse all'esterno e all'interno della scuola.

La velocità dell'aria nei condotti di mandata e di ripresa è stata calcolata entro il valore massimo di 5 m/s nei condotti principali e di 3 m/s nei condotti secondari, mentre alle bocchette l'aria avrà una velocità non superiore a $2 \div 2,5$ m/s.

Per quanto riguarda gli impianti di climatizzazione, le macchine sono state dimensionate tenendo di conto della resa alla velocità medio bassa dei ventilatori per garantire ulteriormente la riduzione del rumore residuo nella stanza in cui essi sono installati.

Con l'emanazione del DM 11 gennaio 2017 - CAM è stata fatta chiarezza sulla normativa da seguire poiché il DPCM 05/12/1997 e la norma UNI 11367, la cui applicazione era stata fino a questo momento volontaria, ponevano dei valori di riferimento da rispettare ben diversi. Il DM 11 gennaio 2017 chiarisce che le scuole devono soddisfare il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma UNI 11367 e devono altresì essere rispettati i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B alla norma UNI 11367.

In riferimento agli impianti meccanici e ai valori del rumore immesso negli ambienti scolastici che questi devono rispettare si riporta quanto segue:

Requisiti acustici "Prestazione superiore" prospetto A.1 Appendice A norma UNI 11367	
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, Lic in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, Lid in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	34

9.0 - CONCLUSIONI

Nella realizzazione degli impianti e nelle relative lavorazioni saranno seguite le disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e degli impianti anche per quanto non rilevabile dalla presente relazione tecnica.

Le opere sopra descritte dovranno essere affidate a ditte abilitate nelle rispettive competenze secondo quanto all'art. 3 del DM 37/08 e al termine delle quali dovrà essere rilasciata dichiarazione di conformità di cui all'art. 7 del predetto.

Cecina 25/11/2022

Il tecnico

ALLEGATI
Calcoli e verifiche impianto termico

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Nuova scuola Primaria Salvo d'Acquisto***
INDIRIZZO ***Viale Kennedy - TORTONA (AL)***
COMMITTENTE ***COMUNE di TORTONA***
INDIRIZZO ***Corso Alessandria, 62 - TORTONA (AL)***
COMUNE ***Tortona***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.22

**MPS DI POLLARI E SEDERINI - STUDIO TECNICO
VIALE DELLA REPUBBLICA, 7/B - 57023 CECINA (LI)**

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Tortona	
Provincia	Alessandria	
Altitudine s.l.m.	122	m
Gradi giorno	2516	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,2	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:


Superficie in pianta netta	2897,94	m ²
Superficie esterna lorda	5487,63	m ²
Volume netto	11445,00	m ³
Volume lordo	16810,28	m ³
Rapporto S/V	0,33	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
4	LOCALE DI SGOMBERO	20,0	0,00	138	0	55	192	192
5	DISIMPEGNO	20,0	0,00	40	0	94	134	134
6	MAGAZZINO	20,0	0,00	78	0	102	180	180
7	CONNETTIVO DIREZIONE	20,0	0,20	292	148	236	675	675
8	ANTIWC DIREZIONE	20,0	0,00	6	0	31	36	36
9	WC DIREZIONE	20,0	5,41	6	141	31	177	177
12	CONNETTIVO PIANO TERRA	20,0	0,20	227	565	901	1693	1693
13	RIPOSTIGLIO	20,0	2,12	52	141	79	272	272
14	WC DISABILI	20,0	3,38	8	141	49	199	199
15	WC MASCHI	20,0	2,76	413	564	217	1195	1195
16	WC FEMMINE	20,0	4,47	265	846	201	1312	1312
17	DISIMPEGNO	20,0	0,00	17	0	103	120	120
18	LABORATORIO 1	20,0	4,21	926	1833	448	3207	3207
19	LABORATORIO 2	20,0	4,18	880	1833	451	3164	3164
21	AULA-BIBLIOTECA INSEGNANTI	20,0	1,66	823	1410	679	2912	2912
22	ARCHIVIO	20,0	0,00	68	0	59	126	126
24	ANTI WC INSEGNANTI	20,0	0,00	4	0	23	28	28
25	WC INSEGNANTI	20,0	3,86	5	141	29	175	175
26	LOC. PERSONALE ATA	20,0	2,92	318	423	154	896	896
27	INFERMERIA	20,0	2,58	459	282	116	858	858
28	INGRESSO	20,0	3,65	1966	1410	309	3685	3685
29	AGORA'	20,0	2,41	1155	3384	1120	5659	5659
30	ZONA LETTURA	20,0	6,58	356	1410	228	1994	1994
31	ANTI WC MENSA	20,0	3,04	25	423	148	596	596
32	WC MENSA	20,0	4,93	17	423	101	541	541
33	RIPOSTIGLIO	20,0	0,00	9	0	53	62	62
34	MENSA	20,0	2,52	4535	7896	2496	14927	14927
35	SPORZIONAMENTO	20,0	5,29	472	705	158	1335	1335
36	DISPENSA	20,0	6,24	163	141	27	331	331
37	SPOGLIATOIO	20,0	9,98	30	282	33	345	345
38	WC	20,0	13,57	64	282	25	371	371
39	DISIMPEGNO	20,0	0,30	300	33	39	371	371
40	AULA 1A	20,0	3,26	954	1410	446	2810	2810
41	AULA 2A	20,0	3,25	725	1410	446	2581	2581
42	AULA 1B	20,0	3,28	758	1410	442	2610	2610
43	AULA 2B	20,0	3,15	527	1410	461	2399	2399
44	AULA 1C	20,0	3,31	738	1410	439	2587	2587
45	AULA 2C	20,0	3,13	495	1410	464	2369	2369
46	AULA 3A	20,0	3,12	672	1410	466	2548	2548

47	AULA 3B	20,0	3,23	803	1410	450	2662	2662
48	LABORATORIO DI LETTURA	20,0	1,54	515	705	487	1707	1707
49	SPAZIO DI RELAZIONE 1	20,0	1,56	780	705	479	1964	1964
50	CONNETTIVO PIANO PRIMO LATO SX	20,0	0,30	417	976	1039	2432	2432
51	CONNETTIVO PIANO PRIMO LATO DX	20,0	0,30	480	530	563	1573	1573
52	LABORATORIO 4	20,0	4,03	905	1833	468	3206	3206
53	LABORATORIO 5	20,0	3,95	1325	1833	477	3635	3635
54	WC MASCHI	20,0	3,95	250	705	190	1145	1145
55	WC FEMMINE	20,0	3,51	305	705	214	1223	1223
56	WC DISABILI	20,0	8,42	0	282	40	322	322
57	ANTI WC INSEGNANTI	20,0	0,00	0	0	20	20	20
58	WC INSEGNANTI	20,0	14,03	0	282	24	306	306
59	RIPOSTIGLIO	20,0	0,00	0	0	29	29	29
60	PIANEROTTOLO PANORAMICO	20,0	1,55	270	1692	497	2459	2459
61	PIANEROTTOLO PANORAMICO	20,0	1,31	7734	1692	588	10014	10014
62	AULA 3C	20,0	2,01	1582	1410	446	3437	3437
63	AULA 3D	20,0	2,01	1396	1410	446	3252	3252
64	AULA 4A	20,0	2,06	1219	1410	434	3063	3063
65	AULA 4C	20,0	1,91	1098	1410	470	2978	2978
66	AULA 4B	20,0	2,00	1015	1410	447	2872	2872
67	AULA 4D	20,0	1,93	1027	1410	464	2902	2902
68	LABORATORIO 3	20,0	1,96	996	1410	460	2866	2866
69	AULA 5C	20,0	1,97	1069	1410	470	2948	2948
70	AULA 5B	20,0	1,88	1357	1410	477	3244	3244
71	AULA 5D	20,0	1,75	1145	1410	513	3068	3068
72	CONNETTIVO PIANO SECONDO LATO SX	20,0	0,30	1155	1581	1011	3747	3747
73	CONNETTIVO PIANO SECONDO LATO DX	20,0	0,30	1169	1087	695	2951	2951
74	SPAZIO DI RELAZIONE 3	20,0	0,95	1062	705	473	2240	2240
75	AULA 5A	20,0	0,98	1106	705	458	2269	2269
76	WC MASCHI	20,0	2,44	450	705	189	1344	1344
77	WC FEMMINE	20,0	2,01	425	705	223	1353	1353
78	WC DISABILI	20,0	4,55	24	282	40	346	346
79	WC INSEGNANTI	20,0	2,60	24	141	34	199	199

Totale: **50091** **68087** **25270** **143447** **143447**

Zona 2 - Zona climatizzata UFFICI fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	UFFICIO 1	20,0	0,81	641	136	179	957	957
2	UFFICIO 2	20,0	0,81	203	110	146	459	459
3	UFFICIO 3	20,0	0,81	205	110	145	460	460
4	UFFICIO DS	20,0	0,81	630	129	171	930	930
5	UFFICIO DSGA	20,0	0,81	427	129	171	728	728

Totale: **2106** **615** **812** **3533** **3533**

Totale Edificio: 52196 68702 26081 146980 146980

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Nuova scuola Primaria Salvo d'Acquisto

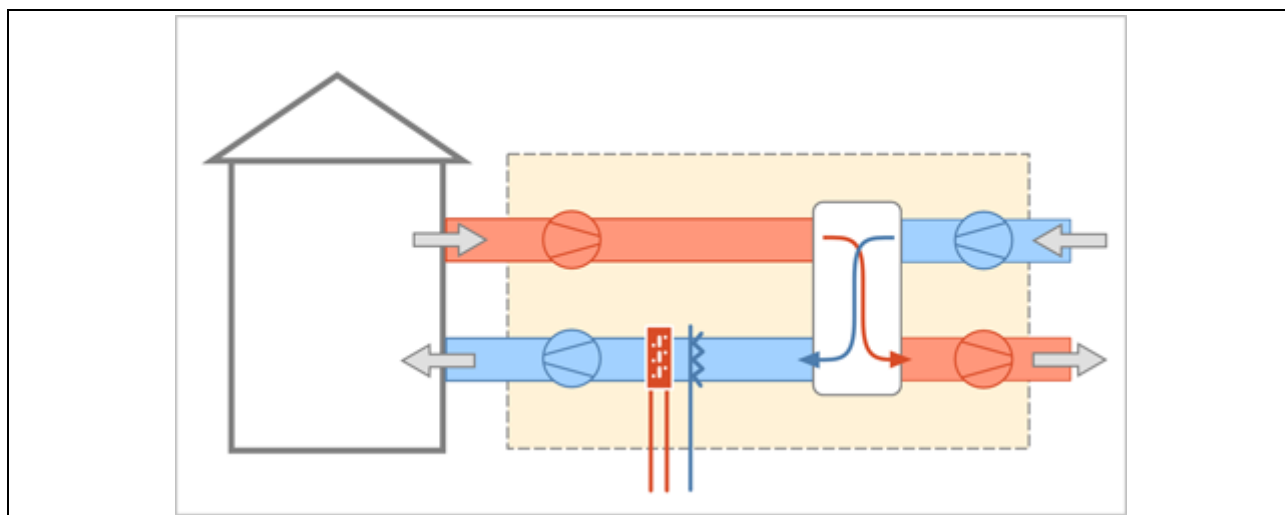
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria,
Umidificazione**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **0,57** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

Rendimento nominale del recuperatore

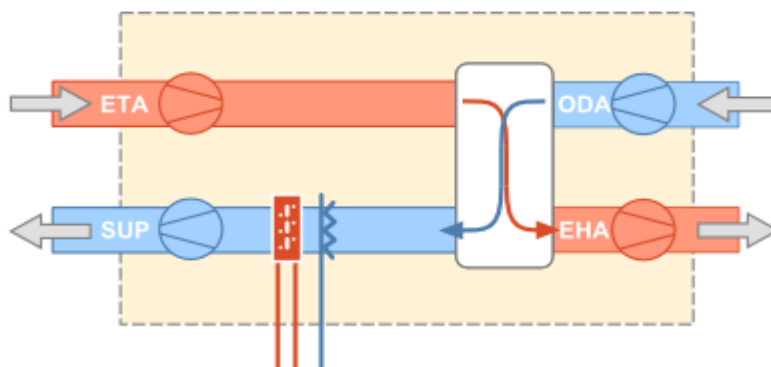
ηH_{nom} **0,77**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	8	ANTIWC DIREZIONE	Transito	0,00	0,00	0,00
1	9	WC DIREZIONE	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	13	RIPOSTIGLIO	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	14	WC DISABILI	Estrazione	0,00	100,00	50,00
1	15	WC MASCHI	Estrazione	0,00	300,00	200,00
1	16	WC FEMMINE	Estrazione	0,00	300,00	300,00
1	17	DISIMPEGNO	Transito	0,00	0,00	0,00
1	18	LABORATORIO 1	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	19	LABORATORIO 2	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	21	AULA-BIBLIOTECA INSEGNANTI	Estrazione + Immissione	1100,00	1100,00	500,00
1	22	ARCHIVIO	Transito	0,00	0,00	0,00
1	24	ANTI WC INSEGNANTI	Transito	0,00	0,00	0,00
1	25	WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	26	LOC. PERSONALE ATA	Immissione	100,00	0,00	150,00
1	27	INFERMERIA	Estrazione + Immissione	100,00	100,00	100,00
1	28	INGRESSO	Immissione	600,00	0,00	500,00

1	29	AGORA'	Estrazione + Immissione	1200,00	1550,00	1200,00
1	30	ZONA LETTURA	Immissione	500,00	0,00	500,00
1	31	ANTI WC MENSA	Estrazione	0,00	100,00	150,00
1	32	WC MENSA	Estrazione	0,00	150,00	150,00
1	33	RIPOSTIGLIO	Estrazione	0,00	50,00	0,00
1	34	MENSA	Estrazione + Immissione	2800,00	2500,00	2800,00
1	35	SPORZIONAMENTO	Estrazione	0,00	400,00	250,00
1	36	DISPENZA	Estrazione	0,00	50,00	50,00
1	37	SPOGLIATOIO	Estrazione	0,00	100,00	100,00
1	38	WC	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	40	AULA 1A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	41	AULA 2A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	42	AULA 1B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	43	AULA 2B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	44	AULA 1C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	45	AULA 2C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	46	AULA 3A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	47	AULA 3B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	48	LABORATORIO DI LETTURA	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	250,00
1	49	SPAZIO DI RELAZIONE 1	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	250,00
1	52	LABORATORIO 4	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	53	LABORATORIO 5	Estrazione + Immissione	650,00	650,00	650,00
1	54	WC MASCHI	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	55	WC FEMMINE	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	56	WC DISABILI	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	57	ANTI WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	0,00
1	58	WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	59	RIPOSTIGLIO	Transito	0,00	0,00	0,00
1	60	PIANEROTTOLO PANORAMICO	Estrazione + Immissione	600,00	600,00	600,00
1	61	PIANEROTTOLO PANORAMICO	Estrazione + Immissione	600,00	600,00	600,00
1	62	AULA 3C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	63	AULA 3D	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	64	AULA 4A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	65	AULA 4C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	66	AULA 4B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	67	AULA 4D	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	68	LABORATORIO 3	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	500,00
1	69	AULA 5C	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	70	AULA 5B	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	71	AULA 5D	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
1	74	SPAZIO DI RELAZIONE 3	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	250,00
1	75	AULA 5A	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	250,00
1	76	WC MASCHI	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	77	WC FEMMINE	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	78	WC DISABILI	Estrazione	0,00	50,00	100,00
1	79	WC INSEGNANTI	Estrazione	0,00	50,00	50,00
2	1	UFFICIO 1	Immissione	100,00	0,00	48,21
2	2	UFFICIO 2	Immissione	100,00	0,00	39,14
2	3	UFFICIO 3	Immissione	100,00	0,00	39,09
2	4	UFFICIO DS	Immissione	150,00	0,00	45,84
2	5	UFFICIO DSGA	Immissione	150,00	0,00	45,89
Totale				20800,00	22050,00	22618,19

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	5000	W
Portata del condotto	22050,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	5000	W
Portata del condotto	20800,00	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	20800,00	m ³ /h

Umidificazione

Produzione di vapore interna:

Zona	Descrizione	Dpr 412/93	m _{vap} [g/h]
1	Zona climatizzata	E.7	44924,00
2	Zona climatizzata UFFICI	E.2	541,14

Caratteristiche umidificazione:

Tipologia di umidificazione **Adiabatica**

Edificio : Nuova scuola Primaria Salvo d'Acquisto

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	100,0	%

Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	138,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	65,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1596,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	562,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	291,9	149,7	67,1
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	256,1	131,3	64,3

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento		
Fattore correttivo f_{emb}	0,99		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	142453	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	99,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

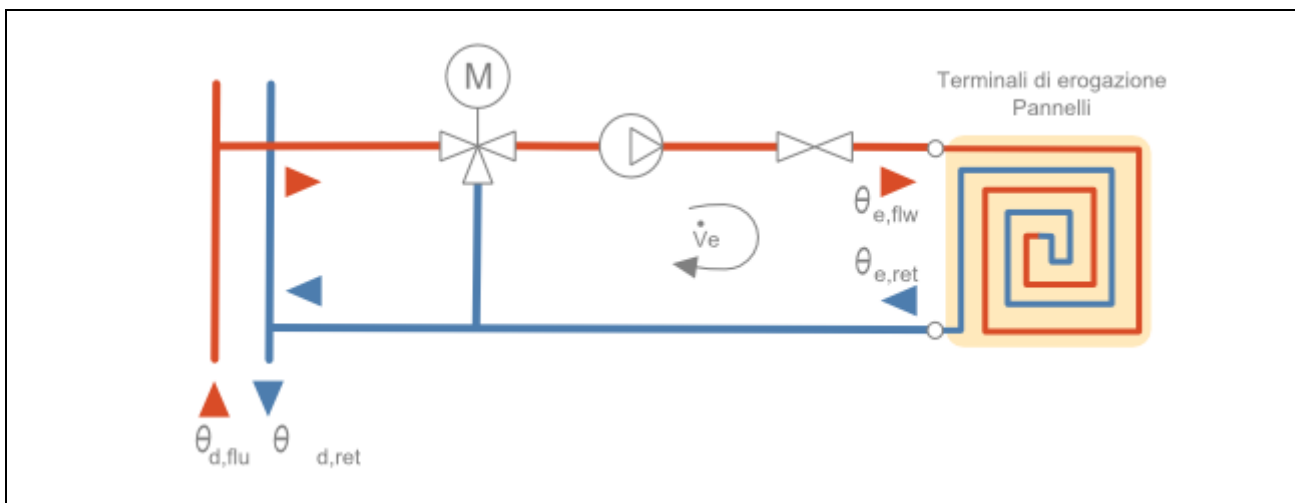
Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	99,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo		
Posizione impianto	-		
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,47		
Rendimento di distribuzione utenza	99,0	%	
Fabbisogni elettrici	300	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	26970,45	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	45,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	21,0	31,0	20,0
dicembre	31	22,4	32,4	20,0
gennaio	31	22,1	32,1	20,0
febbraio	28	20,8	30,8	20,0
marzo	31	20,0	30,0	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	0,296	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	

Temperatura ambiente installazione [$^{\circ}\text{C}$]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,3	9,0	13,2	16,7	22,3	26,4	28,3	27,2	22,4	17,3	11,5	5,9

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,5	35,0	20,0
novembre	30	28,0	36,0	20,0
dicembre	31	28,7	37,4	20,0
gennaio	31	28,5	37,1	20,0
febbraio	28	27,9	35,8	20,0
marzo	31	27,5	35,0	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC - NRK HEP1 o similare**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **3,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,12	2,58	2,17
2	3,21	2,64	2,21
7	4,11	3,37	2,82
12	4,47	3,71	3,09

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	84,70	88,76	91,90
2	85,90	89,90	93,20
7	113,30	117,60	122,10
12	124,80	128,90	133,00

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	27,15	34,40	42,35
2	26,76	34,05	42,17
7	27,57	34,90	43,30
12	27,92	34,74	43,04

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **95,75** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	84,70	85,90	113,30	124,80
COP a carico parziale	3,12	3,16	3,44	3,44
COP a pieno carico	3,12	3,21	4,11	4,47
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,60	0,30	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,98	0,84	0,77

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,5	35,0	20,0

novembre	30	28,0	36,0	20,0
dicembre	31	28,7	37,4	20,0
gennaio	31	28,5	37,1	20,0
febbraio	28	27,9	35,8	20,0
marzo	31	27,5	35,0	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC - NRK HEP1 o similare**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,12	2,58	2,17
2	3,21	2,64	2,21
7	4,11	3,37	2,82
12	4,47	3,71	3,09

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	84,70	88,76	91,90
2	85,90	89,90	93,20
7	113,30	117,60	122,10
12	124,80	128,90	133,00

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	27,15	34,40	42,35
2	26,76	34,05	42,17
7	27,57	34,90	43,30
12	27,92	34,74	43,04

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **95,75** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	84,70	85,90	113,30	124,80
COP a carico parziale	3,12	3,16	3,44	3,44
COP a pieno carico	3,12	3,21	4,11	4,47
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,60	0,30	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,98	0,84	0,77

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,5	35,0	20,0
novembre	30	28,0	36,0	20,0
dicembre	31	28,7	37,4	20,0
gennaio	31	28,5	37,1	20,0
febbraio	28	27,9	35,8	20,0
marzo	31	27,5	35,0	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
- $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
- $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione - impianto aeraulico

Edificio : Nuova scuola Primaria Salvo d'Acquisto

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	6048	2	6050	2272	0	0	1	0
febbraio	28	4674	0	4674	1730	0	0	0	0
marzo	31	3816	0	3816	1292	0	0	0	0
aprile	15	1299	0	1299	403	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1366	0	1366	404	0	0	0	0
novembre	30	4225	0	4225	1430	0	0	0	0
dicembre	31	6177	0	6178	2339	0	0	0	0
TOTALI	183	27606	2	27608	9871	0	0	1	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	136,5	65,2
febbraio	28	-	138,5	65,2
marzo	31	-	151,5	67,7
aprile	15	-	165,2	70,8
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	173,2	72,6
novembre	30	-	151,6	67,7
dicembre	31	-	135,4	64,9

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2272	2273	3401	8537
febbraio	28	1730	1730	1342	5690
marzo	31	1292	1292	0	3800
aprile	15	403	403	0	1262
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	404	404	0	1307
novembre	30	1430	1430	1956	5639
dicembre	31	2339	2339	3822	8975
TOTALI	183	9871	9872	10521	35210

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento - impianto idronico

Edificio : Nuova scuola Primaria Salvo d'Acquisto

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	117508	19075	13018	13018	13018	13018	13418	5039
febbraio	28	84862	8810	4220	4220	4220	4220	4351	1611
marzo	31	59938	708	30	30	30	30	32	11
aprile	15	18548	5	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	26122	458	28	28	28	28	30	9
novembre	30	78851	10082	5858	5858	5858	5858	6039	2043
dicembre	31	121817	21279	15092	15092	15092	15092	15557	5891
TOTALI	183	507646	60417	38246	38246	38246	38246	39427	14604

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	17	0	0
febbraio	28	0	5	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	8	0	0
dicembre	31	0	19	0	0
TOTALI	183	0	49	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	99,0	100,0	100,0	136,5	65,2	1071,6	427,4
febbraio	28	99,0	99,0	100,0	100,0	138,5	65,2	3269,0	772,1
marzo	31	99,0	99,0	95,7	100,0	151,5	67,7	0,0	1564,1
aprile	15	0,0	0,0	0,0	100,0	165,2	70,8	0,0	1469,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	99,0	98,2	100,0	173,2	72,6	0,0	1955,6
novembre	30	99,0	99,0	100,0	100,0	151,6	67,7	1656,2	575,1
dicembre	31	99,0	99,0	100,0	100,0	135,4	64,9	903,7	385,3

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	6045	2061	293,4	150,4	67,3	0
febbraio	28	4901	1713	286,0	146,7	66,3	0
marzo	31	3557	1200	296,5	152,1	67,7	0
aprile	15	1299	403	322,2	165,2	70,8	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1395	413	337,7	173,2	72,6	0
novembre	30	9839	3319	296,5	152,0	67,7	0
dicembre	31	5784	2014	287,2	147,3	66,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,93
febbraio	28	2,86
marzo	31	2,97
aprile	15	3,22
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,38
novembre	30	2,96
dicembre	31	2,87

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
------	----	-------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------

gennaio	31	13423	5251	255,6	131,1	64,2	0
febbraio	28	4124	1627	253,4	130,0	63,9	0
marzo	31	292	103	283,2	145,3	68,3	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	425	155	275,0	141,0	67,1	0
dicembre	31	15950	6216	256,6	131,6	64,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,56
febbraio	28	2,53
marzo	31	2,83
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	2,75
dicembre	31	2,57

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	5039	5056	7564	18959
febbraio	28	1611	1616	1254	5302
marzo	31	11	11	0	32
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	9	9	0	28
novembre	30	2043	2051	2805	8072
dicembre	31	5891	5910	9657	22640

TOTALI	183	14604	14654	21280	55034
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	7312	7330	10965	27496
febbraio	28	3341	3346	2596	10991
marzo	31	1303	1303	0	3832
aprile	15	403	403	0	1262
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	413	413	0	1336
novembre	30	3473	3481	4761	13711
dicembre	31	8230	8250	13480	31615
TOTALI	183	24475	24526	31802	90244

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2631	4147	7393	9324	12310	13137	14188	11239	8754	4314	2183	1984

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	31802	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	90244	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1596,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	562,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		16309	kWh/anno

Edificio : Nuova scuola Primaria Salvo d'Acquisto

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	92,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	327,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	167,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	70,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	544,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	77,1	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
42	70	70	63	70	70	35	0	35	70	70	42

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **350**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
60	100	100	90	100	100	50	0	50	100	100	60

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

Zona: **Zona climatizzata UFFICI**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2

Superficie utile **90,19** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **0,260** W/K

Temperatura media dell'accumulo **50,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,3	9,0	13,2	16,7	22,3	26,4	28,3	27,2	22,4	17,3	11,5	5,9

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Scaldacqua in pompa di calore da 300 litri**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **5,0** °C
 massima **43,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **40,0** °C
 massima **62,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	3,16	-	-
15	3,61	-	-
20	3,77	-	-
35	4,52	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	2,21	-	-
15	2,53	-	-
20	2,64	-	-
35	3,16	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	0,70	-	-
15	0,70	-	-
20	0,70	-	-
35	0,70	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	Scaldacqua in pompa di calore da 200 litri		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-5,0	°C
	massima	43,0	°C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	40,0	°C
	massima	62,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	2,81	-	-
15	3,05	-	-
20	3,24	-	-
35	3,72	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	1,97	-	-
15	2,14	-	-
20	2,27	-	-

35	2,60	-	-
----	-------------	---	---

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	0,70	-	-
15	0,70	-	-
20	0,70	-	-
35	0,70	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Nuova scuola Primaria Salvo d'Acquisto

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	60	60	60	73	26	0	0	0
febbraio	28	80	80	80	93	33	0	0	0
marzo	31	88	88	88	102	32	0	0	0
aprile	30	79	79	79	91	27	0	0	0
maggio	31	88	88	88	101	28	0	0	0
giugno	30	85	85	85	97	25	0	0	0
luglio	31	53	53	53	62	16	0	0	0
agosto	31	18	18	18	24	6	0	0	0
settembre	30	51	51	51	61	17	0	0	0
ottobre	31	88	88	88	102	30	0	0	0
novembre	30	85	85	85	99	32	0	0	0
dicembre	31	60	60	60	73	28	0	0	0

TOTALI	365	836	836	836	977	299	0	0	0
---------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	88,5	-	-	146,1	68,7	156,1	61,2
febbraio	28	92,6	92,3	-	-	146,3	66,3	314,2	70,8
marzo	31	92,6	93,0	-	-	163,2	68,6	0,0	85,1
aprile	30	92,6	93,2	-	-	174,1	70,2	0,0	85,8
maggio	31	92,6	94,7	-	-	186,9	72,6	0,0	88,8
giugno	30	92,6	95,4	-	-	195,5	74,2	0,0	90,6
luglio	31	92,6	93,2	-	-	199,4	74,9	0,0	89,0
agosto	31	92,6	81,6	-	-	197,2	74,5	0,0	77,6
settembre	30	92,6	91,5	-	-	187,8	72,8	0,0	85,9
ottobre	31	92,6	93,8	-	-	176,2	70,6	0,0	86,5
novembre	30	92,6	92,7	-	-	157,7	67,5	193,1	64,0
dicembre	31	92,6	88,4	-	-	134,9	65,0	131,8	56,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	20	6	315,7	161,9	67,6	0
febbraio	28	42	13	317,4	162,8	67,8	0
marzo	31	87	27	325,9	167,1	68,7	0
aprile	30	89	26	340,5	174,6	70,3	0
maggio	31	101	28	364,4	186,9	72,6	0
giugno	30	97	25	381,1	195,5	74,2	0
luglio	31	62	16	388,8	199,4	74,9	0
agosto	31	24	6	384,5	197,2	74,5	0
settembre	30	61	17	366,3	187,8	72,8	0
ottobre	31	102	30	343,7	176,2	70,6	0
novembre	30	80	25	316,2	162,1	67,7	0
dicembre	31	12	4	309,7	158,8	66,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,16
febbraio	28	3,17
marzo	31	3,26
aprile	30	3,41
maggio	31	3,64
giugno	30	3,81
luglio	31	3,89
agosto	31	3,85
settembre	30	3,66
ottobre	31	3,44
novembre	30	3,16
dicembre	31	3,10

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	50	20	254,0	130,3	63,8	0
febbraio	28	51	19	263,0	134,9	65,2	0
marzo	31	16	6	281,3	144,2	67,8	0
aprile	30	2	1	294,1	150,8	69,6	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	19	7	276,0	141,6	67,1	0
dicembre	31	60	24	250,1	128,3	63,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,54
febbraio	28	2,63
marzo	31	2,81
aprile	30	2,94
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	2,76

dicembre	31	2,50
----------	----	------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	26	26	39	98
febbraio	28	33	33	25	112
marzo	31	32	32	0	104
aprile	30	27	27	0	92
maggio	31	28	28	0	99
giugno	30	25	25	0	94
luglio	31	16	16	0	60
agosto	31	6	6	0	23
settembre	30	17	17	0	60
ottobre	31	30	30	0	102
novembre	30	32	32	44	133
dicembre	31	28	28	46	107
TOTALI	365	299	299	154	1084

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2631	4147	7393	9324	12310	13137	14188	11239	8754	4314	2183	1984

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	154 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1084 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	544,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	77,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		79 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : Zona climatizzata UFFICI

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	330,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	169,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	136,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	42725769 0,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	208,8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**
Numero di piani **3**
Tipo di rete **Rete ad anello nel pian terreno e montanti verticali**
Fabbisogni elettrici **0** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **Unità esterna per sistema VRF da 6 HP**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **15,50** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **30,5** °C

Sorgente unità interna **Aria**
Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : Zona climatizzata UFFICI

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	1	0	0	0	0	0	0	0	0

marzo	31	0	6	6	6	6	0	6	2
aprile	30	2	67	67	67	72	0	72	22
maggio	31	162	427	427	427	456	0	456	138
giugno	30	522	665	665	665	710	15	724	220
luglio	31	737	823	823	823	879	39	918	278
agosto	31	559	680	680	680	726	23	749	227
settembre	30	121	369	369	369	394	0	394	119
ottobre	30	0	4	4	4	5	0	5	1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	245	2103	3040	3040	3040	3247	77	3324	1007

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	1	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	30	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	245	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	1	0,00	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	0,0
marzo	31	0,00	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	0,0
aprile	30	0,01	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	10,4
maggio	31	0,04	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	117,0

giugno	30	0,06	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	238,0
luglio	31	0,08	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	264,8
agosto	31	0,06	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	246,1
settembre	30	0,04	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	101,5
ottobre	30	0,00	98,0	98,5	-	-	330,0	169,2	136,4	0,0	8,6
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	1	0	0	0	0	0
marzo	31	2	2	0	2	0
aprile	30	22	22	0	22	0
maggio	31	138	138	0	138	0
giugno	30	220	220	0	220	0
luglio	31	278	278	0	278	0
agosto	31	227	227	0	227	0
settembre	30	119	119	0	119	0
ottobre	30	1	1	0	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	245	1007	1007	0	1007	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2631	4147	7393	9324	12310	13137	14188	11239	8754	4314	2183	1984

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1007 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	427257690,4 %

Rendimento globale medio stagionale
(rispetto all'energia primaria totale)

$\eta_{C,g,p,tot}$

208,8 %

Consumo di energia elettrica effettivo

0 kWh/anno

ALLEGATI
Calcolo recupero acqua piovana

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.1

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-1a	Ufficio	20	0,010	43	900	419		8	20	8,5	24,2	1,1
PT-1b		20	0,010	43		485		8	20	11,2	24,2	
PT-2	Ufficio	20	0,010	28	450	706	+256	8	20	16,3	24,2	
PT-3	Ufficio	20	0,010	28	450	700	+250	8	20	16,2	24,2	
PT-4	Disimpegno	20	0,010		200		+311					10,5
PT-5a	Connettivo	20	0,010	30	650	824	+295	8	20	12,8	24,2	5,0
PT-5b		20	0,010				+243					7,4
PT-6a	Bagno	24	0,010	18	100	105		8	10	3,5	27,0	
PT-6b		24	0,010				+71					3,4
PT-7b	Ufficio	20	0,010	51	1000	511		5,5	20	8,7	24,8	1,4
PT-7a		20	0,010	51		489		5,5	20	9,7	24,9	
PT-8	Ufficio	20	0,010	36	700	845	+145	8	20	19,5	24,2	

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 9 Circuiti Portata tot.: 786 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
PT-1a	za	1	10,6	53,3	64	1463	363	0,13	1,1
PT-1b	za	1	17,1	73,1	84	4510	640	0,18	1,4
PT-2	za	1	18,0	99,4	84	5820	629	0,18	1,4
PT-3	za	1	7,5	88,3	71	4018	459	0,15	1,2
PT-5a	za	1	10,1	74,3	56	1620	278	0,12	0,9
PT-6a	za	1	54,4	89,5	46	1513	187	0,10	0,8
PT-7b	za	1	28,4	71,8	126	9135	1433	0,27	2,1
PT-7a	za	1	35,2	83,5	142	12747	1807	0,30	2,4
PT-8	za	1	14,5	112,0	115	11443	1183	0,24	1,9

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P1.1

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P1-1a	Aula	20	0,010	31	1600	807	+222	8	20	17,1	24,2	1,5
P1-1b		20	0,010	31		653	+179	8	20	15,1	24,2	
P1-1c		20	0,010	31		747	+206	8	20	16,1	24,2	1,1
P1-2a	Aula	20	0,010	28	1400	910	+330	8	20	16,9	24,2	3,9
P1-2b		20	0,010	28		632	+226	8	20	14,6	24,2	
P1-2c		20	0,010	28		644	+231	8	20	14,0	24,2	0,8

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]	
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		6 Circuiti Portata tot.: 446 kg/h								
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2								
P1-1a	za	1	21,0	106,5	84	6179	628	0,18	1,4	
P1-1b	za	1	28,8	104,1	85	6250	652	0,18	1,4	
P1-1c	za	1	26,8	107,3	86	6498	661	0,18	1,4	
P1-2a	za	1	0,5	85,2	60	1970	320	0,13	1,0	
P1-2b	za	1	15,2	88,2	71	3948	450	0,15	1,2	
P1-2c	za	1	10,3	80,3	62	1949	342	0,13	1,0	

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P3.1

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P3-1a	Pianerottolo	20	0,010	86	9600	666	-172	5	10	7,2	26,3	2,6
P3-1b		20	0,010	86		598	-157	5	10	8,6	26,3	0,2
P3-1c		20	0,010	86		666	-174	5	10	9,4	26,3	0,3
P3-1d		20	0,010	86		1050	-258	5	10	10,6	26,3	4,6
P3-1e		20	0,010	86		729	-191	5	10	10,7	26,3	
P3-1f		20	0,010	86		612	-161	5	10	8,9	26,3	0,0
P3-1g		20	0,010	86		614	-161	5	10	9,0	26,3	0,0
P3-1h		20	0,010	86		543	-142	5	10	7,7	26,3	0,2
P3-1i		20	0,010	86		542	-142	5	10	8,0	26,3	
P3-1j		20	0,010	86		542	-142	5	10	8,0	26,3	
P3-1k		20	0,010	86		1066	-273	5	10	10,5	26,3	5,1

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 11 Circuiti Portata tot.: 1535 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P3-1a	za	1	9,4	80,9	114	8481	1178	0,24	1,9
P3-1b	za	1	13,5	99,1	133	13278	1604	0,28	2,2
P3-1c	za	1	19,6	113,9	152	18806	2072	0,32	2,5
P3-1d	za	1	1,6	107,7	157	19034	2222	0,33	2,6
P3-1e	za	1	2,7	109,7	151	17999	2047	0,32	2,5
P3-1f	za	1	11,8	101,3	137	14149	1687	0,29	2,3
P3-1g	za	1	22,7	112,3	149	17908	1988	0,31	2,5
P3-1h	za	1	18,7	96,0	126	11745	1440	0,27	2,1
P3-1i	za	1	20,9	100,5	131	13038	1549	0,28	2,2
P3-1j	za	1	15,5	95,1	126	11648	1440	0,27	2,1
P3-1k	za	1	5,2	110,0	159	19873	2284	0,33	2,7

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.2

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-15	Rip	20	0,010	22	200	438	+238	6,5	20	9,2	24,6	0,0
PT-16a	Bagno	24	0,010	93	2000	443	-506	5	10	8,7	28,2	1,4
PT-16b		24	0,010	93		227	-260	5	10	4,8	28,2	0,4
PT-16c		24	0,010	93		262	-302	5	10	6,0	28,2	
PT-17a		24	0,010	89	2000	413	-432	5	10	7,7	28,2	1,7
PT-17b		24	0,010	89		268	-282	5	10	5,8	28,2	0,4
PT-17c		24	0,010	89		294	-311	5	10	6,8	28,2	
PT-18	Bagno	24	0,010	72	400	243	-157	5	10	5,6	28,2	

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]	
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		8 Circuiti Portata tot.: 603 kg/h								
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2								
PT-15	za	1	12,3	58,1	45	1017	184	0,10	0,8	
PT-16a	za	1	11,2	98,6	102	7967	932	0,21	1,7	
PT-16b	za	1	18,0	66,5	63	1666	357	0,13	1,1	
PT-16c	za	1	22,2	82,6	77	4282	539	0,16	1,3	
PT-17a	za	1	13,2	90,7	97	6806	845	0,20	1,6	
PT-17b	za	1	21,3	79,2	78	4145	541	0,16	1,3	
PT-17c	za	1	21,1	88,9	84	5298	642	0,18	1,4	
PT-18	za	1	0,1	56,0	58	1306	298	0,12	1,0	

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.3

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-10a	Laboratorio	20	0,010	29	1500	1019	+342	8	20	18,3	24,2	4,7
PT-10b		20	0,010	29		569	+182	8	20	13,1	24,2	
PT-10c		20	0,010	29		642	+206	8	20	14,0	24,2	0,8
PT-11	Locale	20	0,010	36	600	725	+125	8	20	16,7	24,2	
PT-12a	Infermeria	20	0,010	53	700	412		8	10	6,6	25,4	0,7
PT-12b		20	0,010	53		339		8	10	6,0	25,4	
PT-13a	Bagno	24	0,010	22	100	91		8	10	3,0	27,0	
PT-13b		24	0,010									2,5
PT-9a	Laboratorio	20	0,010	29	1550	918	+309	8	20	16,2	24,2	4,8
PT-9b		20	0,010	29		761	+253	8	20	17,6	24,2	
PT-9c		20	0,010	29		651	+218	8	20	13,8	24,2	1,2

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 10 Circuiti Portata tot.: 739 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
PT-10a	za	1	0,2	91,9	76	4613	519	0,16	1,3
PT-10b	za	1	19,7	85,4	77	4401	530	0,16	1,3
PT-10c	za	1	15,2	85,0	73	3986	473	0,15	1,2
PT-11	za	1	25,6	109,2	99	8367	875	0,21	1,7
PT-12a	za	1	27,0	92,7	60	2135	325	0,13	1,0
PT-12b	za	1	35,5	95,1	60	2190	327	0,13	1,0
PT-13a	za	1	45,8	76,3	34	938	102	0,07	0,6
PT-9a	za	1	18,1	99,3	78	5141	544	0,16	1,3
PT-9b	za	1	24,2	112,0	95	8066	816	0,20	1,6
PT-9c	za	1	34,8	103,8	89	6673	707	0,19	1,5

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.4

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-14a	Connettivo	20	0,010		1400		+494					11,2
PT-14b		20	0,010	15		481	+298	8	20	6,9	24,2	2,8
PT-14c		20	0,010	15		1110	+735	8	20	17,0	24,2	7,5
PT-14d		20	0,010	15		616	+401	8	20	14,2	24,2	
PT-14e		20	0,010	15		1165	+711	8	20	16,4	24,2	8,4
PT-14f		20	0,010				+900					22,7
PT-19a	Aula	20	0,010	67	4900	402		5,4	10	5,5	26,2	0,5
PT-19b		20	0,010	67		564		5,4	10	8,4	26,2	
PT-19e		20	0,010	67		407		5,4	10	5,7	26,2	0,4
PT-19f		20	0,010	67		550		5,4	10	7,3	26,2	0,9
PT-19g		20	0,010	67		321		5,3	10	4,8	26,2	0,0
PT-19h		20	0,010	67		579		5,4	10	8,7	26,2	
PT-19c		20	0,010	67		783		5,4	10	8,9	26,2	2,8
PT-19i		20	0,010	67		558		5,4	10	8,3	26,2	
PT-19j		20	0,010	67		583		5,4	10	8,1	26,2	0,6
PT-19k		20	0,010				+130					4,1

Calcolo

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		13 Circuiti			Portata tot.: 1184 kg/h				
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
PT-14b	za	1	48,9	83,4	62	2034	348	0,13	1,0
PT-14c	za	1	23,2	108,1	49	1928	214	0,10	0,8
PT-14d	za	1	26,9	98,0	65	2433	376	0,14	1,1
PT-14e	za	1	4,8	87,0	30	940	83	0,06	0,5
PT-19a	za	1	14,3	69,7	89	4725	715	0,19	1,5
PT-19b	za	1	0,9	85,2	113	8638	1143	0,24	1,9
PT-19c	za	1	13,9	71,2	90	4895	733	0,19	1,5
PT-19f	za	1	9,6	82,8	108	7620	1053	0,23	1,8
PT-19g	za	1	20,1	67,8	84	4150	634	0,18	1,4
PT-19h	za	1	13,4	99,9	127	12264	1453	0,27	2,1
PT-19i	za	1	3,8	92,8	126	11324	1424	0,26	2,1
PT-19j	za	1	17,3	100,8	127	12396	1458	0,27	2,1
PT-19k	za	1	7,1	87,8	114	9089	1175	0,24	1,9

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.5

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-20a	Agora	20	0,010	52	5800	541		7,4	15	9,1	24,9	1,3
PT-20b		20	0,010				+279					12,2
PT-20c		20	0,010	52		722		7,5	15	10,7	24,9	3,2
PT-20d		20	0,010	52		436		7,4	15	8,4	24,9	
PT-20e		20	0,010	52		463		7,4	15	8,6	24,9	0,4
PT-20f		20	0,010	52		518		7,4	15	9,2	24,9	0,8
PT-20g		20	0,010	52		510		7,4	15	8,4	24,9	1,4
PT-20h		20	0,010	52		713		7,5	15	10,8	24,9	2,9
PT-20i		20	0,010	52		742		7,5	15	10,7	24,9	3,6
PT-20j		20	0,010	52		796		7,5	15	10,9	24,9	4,5
PT-23	Bagno	24	0,010	14	150	315	+165	8	10	10,5	27,0	
PT-24	Anti Bagno	20	0,010	12	200	704	+504	8	20	15,5	24,2	0,7
PT-25a	Mensa	20	0,010		10000		+372					22,2

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
---------------	------	--------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------	---------	-----------------

2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 11 Circuiti Portata tot.: 1103 kg/h

Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX	17x2						
PT-20a	za	1	40,5	100,9	110	9376	1092	0,23	1,8
PT-20c	za	1	40,7	111,4	126	13421	1432	0,27	2,1
PT-20d	za	1	43,4	99,0	103	8284	963	0,22	1,7
PT-20e	za	1	42,3	98,9	107	8815	1037	0,23	1,8
PT-20f	za	1	41,4	102,0	111	9972	1116	0,23	1,9
PT-20g	za	1	40,0	95,5	104	8038	965	0,22	1,7
PT-20h	za	1	38,5	110,0	122	12435	1330	0,26	2,0
PT-20i	za	1	36,1	107,0	119	11629	1267	0,25	2,0
PT-20j	za	1	34,8	106,9	124	12508	1378	0,26	2,1
PT-23	za	1	9,9	115,3	41	1674	149	0,09	0,7
PT-24	za	1	7,9	85,3	37	1142	122	0,08	0,6

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.6

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-21a	Zona Lettura	20	0,010	16	800	538	+337	8	20	12,4	24,2	
PT-21b		20	0,010	16		931	+612	6,5	20	16,4	24,6	3,3
PT-21c		20	0,010	16		749	+470	8	20	15,8	24,2	1,4

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 3 Circuiti Portata tot.: 150 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
PT-21a	za	1	16,9	79,0	52	1565	240	0,11	0,9
PT-21b	za	1	2,8	84,9	48	1506	209	0,10	0,8
PT-21c	za	1	9,9	88,9	50	1665	224	0,10	0,8

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.7

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-22	Rip	20	0,010		100		+171					5,7
PT-25c	Mensa	20	0,010		10000		+546					20,8
PT-25e		20	0,010	37		1014	+151	8	20	19,6	24,2	3,7
PT-25f		20	0,010	37		622	+91	8	20	14,3	24,2	
PT-25g		20	0,010	37		874	+130	8	20	18,0	24,2	2,1
PT-25h		20	0,010	37		862	+129	8	20	16,4	24,2	3,5
PT-25i		20	0,010	37		768	+114	8	20	16,0	24,2	1,7
PT-25j		20	0,010	37		680	+99	8	20	15,7	24,2	
PT-25k		20	0,010	37		1202	+185	8	20	16,4	24,2	11,1
PT-25l		20	0,010	37		780	+114	8	20	18,0	24,2	
PT-25m		20	0,010	37		560	+82	8	20	12,8	24,2	0,1
PT-25n		20	0,010	37		551	+81	8	20	12,0	24,2	0,7
PT-25o		20	0,010	37		717	+106	8	20	14,6	24,2	1,9
PT-25p		20	0,010	37		807	+118	8	20	18,6	24,2	
PT-25q		20	0,010	37		870	+129	8	20	18,1	24,2	1,9

Calcolo

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		13 Circuiti			Portata tot.: 1414 kg/h				
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
PT-25e	za	1	19,5	117,5	120	12890	1290	0,25	2,0
PT-25f	za	1	35,9	107,7	114	10897	1164	0,24	1,9
PT-25g	za	1	23,7	113,5	118	12187	1254	0,25	2,0
PT-25h	za	1	22,5	104,3	110	9704	1094	0,23	1,8
PT-25i	za	1	28,0	107,9	114	10915	1164	0,24	1,9
PT-25j	za	1	34,7	113,2	119	12284	1269	0,25	2,0
PT-25k	za	1	10,7	92,7	97	7037	847	0,20	1,6
PT-25l	za	1	23,3	113,3	113	11229	1144	0,24	1,9
PT-25m	za	1	36,2	100,4	105	8612	989	0,22	1,8
PT-25n	za	1	32,4	92,2	96	6833	823	0,20	1,6
PT-25o	za	1	27,7	100,5	104	8522	976	0,22	1,7
PT-25p	za	1	12,1	105,3	108	9501	1056	0,23	1,8
PT-25q	za	1	3,5	94,0	97	7173	854	0,20	1,6

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore PT.8

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
PT-26	Sporzionamento	20	0,010	45	800	899	+99	8	15	16,6	24,8	1,1
PT-27a	Spogliatoio	20	0,010	41	500	238		8	15	3,1	24,8	1,4
PT-27b		20	0,010	41		159		8	15	3,2	24,8	
PT-27c		20	0,010				+65					2,3
PT-27d		20	0,010				+128					4,9

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 3 Circuiti Portata tot.: 202 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
PT-26	za	1	0,3	110,0	103	9040	952	0,22	1,7
PT-27a	za	1	44,8	65,5	51	1323	235	0,11	0,9
PT-27b	za	1	40,9	62,1	48	1188	211	0,10	0,8

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P1.2

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P1-17d	Connettivo	20	0,010	16	2600	1240	+833	6,5	20	20,7	24,6	5,2
P1-17i		20	0,010				+128					3,0
P1-17j		20	0,010				+383					9,1
P1-17k		20	0,010	16		677	+466	5,5	20	13,4	24,8	
P1-5a	Aula	20	0,010	26	1300	791	+326	8	20	16,7	24,2	1,5
P1-5b		20	0,010	26		677	+278	8	20	15,6	24,2	
P1-5c		20	0,010	26		741	+305	8	20	16,1	24,2	1,0
P1-6a	Aula	20	0,010	20	1050	964	+545	7	20	17,2	24,5	3,7
P1-6b		20	0,010	20		688	+369	8	20	15,9	24,2	
P1-6c		20	0,010	20		675	+363	8	20	14,7	24,2	0,8

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]	
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		8 Circuiti Portata tot.: 453 kg/h								
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2								
P1-17d	za	1	8,4	111,9	48	1928	211	0,10	0,8	
P1-17k	za	1	1,0	68,0	46	1168	187	0,10	0,8	
P1-5a	za	1	11,9	95,5	66	2449	395	0,14	1,1	
P1-5b	za	1	16,1	94,2	71	4177	449	0,15	1,2	
P1-5c	za	1	13,2	93,7	67	2448	405	0,14	1,1	
P1-6a	za	1	1,8	87,8	47	1520	198	0,10	0,8	
P1-6b	za	1	14,5	93,9	60	2151	323	0,13	1,0	
P1-6c	za	1	9,6	83,2	49	1533	214	0,10	0,8	

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P1.3

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P1-7a	Spazio di Relazione	20	0,010	20	1050	888	+473	8	20	19,9	24,2	0,5
P1-7b		20	0,010	20		602	+319	8	20	13,9	24,2	
P1-7c		20	0,010	20		751	+399	8	20	16,4	24,2	0,9
P1-8a	Aula	20	0,010	20	1000	994	+544	8	20	22,0	24,2	0,8
P1-8b		20	0,010	20		600	+336	7,5	20	13,4	24,3	
P1-8c		20	0,010	20		695	+408	6,5	20	13,7	24,6	0,8

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 6 Circuiti Portata tot.: 300 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P1-7a	za	1	1,6	101,0	56	2098	277	0,12	0,9
P1-7b	za	1	6,2	75,7	46	1316	189	0,10	0,8
P1-7c	za	1	2,4	84,2	46	1452	191	0,10	0,8
P1-8a	za	1	0,5	110,4	59	2430	313	0,12	1,0
P1-8b	za	1	6,7	73,6	47	1297	196	0,10	0,8
P1-8c	za	1	3,4	72,0	47	1282	202	0,10	0,8

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P1.4

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P1-17e	Connettivo	20	0,010	14	2600	937	+633	8	20	21,5	24,2	0,1
P1-17f		20	0,010	14		996	+614	5	20	11,8	25,0	7,2
P1-17g		20	0,010	14		455	+325	6	20	9,3	24,7	
P1-17h		20	0,010				+164					3,4
P1-3a	Aula	20	0,010	24	1200	906	+409	8	20	16,9	24,2	3,9
P1-3b		20	0,010	24		555	+248	8	20	12,8	24,2	
P1-3c		20	0,010	24		717	+321	8	20	15,6	24,2	0,9
P1-4a	Bagno	24	0,010	23	500	357	+155	5,5	10	7,2	28,0	1,4
P1-4b		24	0,010	23		228	+86	6,5	10	6,1	27,7	
P1-4c		24	0,010	23		264	+108	6	10	6,4	27,9	0,3

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		9 Circuiti Portata tot.: 446 kg/h							
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P1-17e	za	1	1,8	109,3	46	1828	191	0,10	0,8
P1-17f	za	1	10,9	70,1	37	938	124	0,08	0,6
P1-17g	za	1	17,6	63,9	48	1191	211	0,10	0,8
P1-3a	za	1	0,5	84,8	50	1589	222	0,10	0,8
P1-3b	za	1	15,7	79,8	59	1825	308	0,12	1,0
P1-3c	za	1	10,3	88,2	60	2024	319	0,13	1,0
P1-4a	za	1	13,5	85,9	49	1544	215	0,10	0,8
P1-4b	za	1	23,7	84,9	49	1525	214	0,10	0,8
P1-4c	za	1	21,4	85,2	49	1547	218	0,10	0,8

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P1.5

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P1-10	Bagno	24	0,010	51	200	169	-31	5	10	3,9	28,2	
P1-11a	Spazio di Relazione	20	0,010	24	1300	881	+399	8	20	17,4	24,2	2,6
P1-11b		20	0,010	24		676	+299	8	20	15,6	24,2	
P1-11c		20	0,010	24		790	+350	8	20	17,2	24,2	1,0
P1-17c	Connettivo	20	0,010	14	2600	834	+609	5	20	12,5	25,0	3,8
P1-17b		20	0,010	14		763	+520	8	20	17,6	24,2	
P1-9a	Bagno	24	0,010	64	1500	303	-139	5	10	5,8	28,2	1,2
P1-9b		24	0,010									3,5
P1-9c		24	0,010	64		303	-141	5	10	7,0	28,2	0,0
P1-9d		24	0,010	64		330	-152	5	10	7,2	28,2	0,4

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
---------------	------	--------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------	---------	-----------------

2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 9 Circuiti Portata tot.: 535 kg/h

Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P1-10	za	1	11,3	50,2	56	1160	282	0,12	0,9
P1-11a	za	1	2,4	89,4	53	1777	249	0,11	0,9
P1-11b	za	1	9,3	87,3	61	2077	338	0,13	1,0
P1-11c	za	1	5,1	91,0	60	2086	321	0,13	1,0
P1-17c	za	1	3,1	65,6	25	572	57	0,05	0,4
P1-17b	za	1	13,1	101,2	48	1794	209	0,10	0,8
P1-9a	za	1	25,8	83,6	76	4205	521	0,16	1,3
P1-9c	za	1	14,7	84,3	78	4388	543	0,16	1,3
P1-9d	za	1	12,7	84,9	79	4521	558	0,17	1,3

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P1.6

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P1-12a	Aula	20	0,010	23	1200	872	+410	8	20	17,7	24,2	2,3
P1-12b		20	0,010	23		689	+322	8	20	15,9	24,2	
P1-12c		20	0,010	23		698	+327	8	20	15,1	24,2	1,0
P1-13a	Aula	20	0,010	29	1500	774	+255	8	20	15,7	24,2	2,1
P1-13b		20	0,010	29		724	+237	8	20	16,7	24,2	
P1-13c		20	0,010	29		734	+241	8	20	16,1	24,2	0,9
P1-15a	Laboratorio	20	0,010	28	1500	808	+295	8	20	17,1	24,2	1,5
P1-15b		20	0,010	28		869	+318	8	20	16,3	24,2	3,6
P1-15c		20	0,010	28		684	+249	8	20	15,8	24,2	
P1-16a	Bagno	24	0,010	28	100	97		5	10	2,2	28,2	
P1-16b		24	0,010				+59					2,1

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 10 Circuiti Portata tot.: 666 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P1-12a	za	1	0,1	88,7	53	1769	250	0,11	0,9
P1-12b	za	1	11,0	90,5	62	2169	346	0,13	1,0
P1-12c	za	1	7,2	82,5	53	1663	250	0,11	0,9
P1-13a	za	1	11,2	89,8	66	2314	391	0,14	1,1
P1-13b	za	1	15,9	99,5	80	5364	571	0,17	1,3
P1-13c	za	1	13,9	94,2	73	4397	477	0,15	1,2
P1-15a	za	1	28,7	114,1	84	6641	635	0,18	1,4
P1-15b	za	1	18,1	99,8	68	2608	413	0,14	1,1
P1-15c	za	1	35,7	114,7	88	7230	699	0,19	1,5
P1-16a	za	1	34,0	56,3	40	849	144	0,08	0,7

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P1.7

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P1-14a	Laboratorio	20	0,010	40	2200	889	+84	8	20	19,1	24,2	1,3
P1-14b		20	0,010	40		786	+69	8	20	18,1	24,2	
P1-14c		20	0,010	40		745	+67	8	20	15,8	24,2	1,4
P1-17a	Connettivo	20	0,010	14	2600	1681	+852	5,5	20	16,9	24,8	16,2
P1-17l		20	0,010	14		845	+622	5	20	14,6	25,0	1,7

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
---------------	------	--------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------	---------	-----------------

2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 5 Circuiti Portata tot.: 376 kg/h

Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2								
P1-14a	za	1	2,1	97,4	99	7649	888	0,21	1,7	
P1-14b	za	1	10,4	101,1	105	8637	985	0,22	1,8	
P1-14c	za	1	4,4	83,2	86	5167	658	0,18	1,4	
P1-17a	za	1	8,7	93,0	48	1634	210	0,10	0,8	
P1-17l	za	1	0,4	73,4	39	1021	134	0,08	0,7	

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P2.1

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P2-1a	Aula	20	0,010	47	2400	877		6,7	20	17,0	24,5	1,5
P2-1b		20	0,010	47		711		6,7	20	15,1	24,5	
P2-1c		20	0,010	47		812		6,7	20	16,0	24,5	1,2
P2-17d	Connettivo	20	0,010	22	4300	1142	+585	8	20	20,6	24,2	5,2
P2-17k		20	0,010	22		1240	+679	7	20	19,3	24,5	6,8
P2-5a	Aula	20	0,010	40	2050	791	+57	8	20	16,7	24,2	1,5
P2-5b		20	0,010	40		677		8	20	15,6	24,2	
P2-5c		20	0,010	40		741	+53	8	20	16,1	24,2	1,0
P2-6a	Aula	20	0,010	31	1600	912	+273	8	20	17,2	24,2	3,7
P2-6b		20	0,010	31		688	+202	8	20	15,9	24,2	
P2-6c		20	0,010	31		675	+199	8	20	14,7	24,2	0,8

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 11 Circuiti Portata tot.: 1027 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P2-1a	za	1	14,5	99,7	139	14359	1730	0,29	2,3
P2-1b	za	1	23,1	98,4	138	14069	1713	0,29	2,3
P2-1c	za	1	18,7	98,7	135	13554	1637	0,28	2,3
P2-17d	za	1	11,3	114,5	59	2494	310	0,12	1,0
P2-17k	za	1	0,6	96,9	47	1649	196	0,10	0,8
P2-5a	za	1	11,5	95,1	98	7375	872	0,21	1,6
P2-5b	za	1	15,7	93,8	98	7248	867	0,21	1,6
P2-5c	za	1	12,7	93,2	97	7095	851	0,20	1,6
P2-6a	za	1	1,8	87,8	68	2341	411	0,14	1,1
P2-6b	za	1	14,5	93,9	80	5148	578	0,17	1,3
P2-6c	za	1	9,6	83,2	69	2279	424	0,14	1,2

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P2.2

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P2-2a	Aula	20	0,010	40	2000	827	+74	8	20	16,3	24,2	2,6
P2-2b		20	0,010	40		632	+52	8	20	14,6	24,2	
P2-2c		20	0,010	40		728	+61	8	20	15,8	24,2	1,0
P2-3a	Aula	20	0,010	31	1550	856	+250	8	20	17,7	24,2	1,9
P2-3b		20	0,010	31		547	+157	8	20	12,6	24,2	
P2-3c		20	0,010	31		779	+225	8	20	17,3	24,2	0,6
P2-4a	Bagno	24	0,010	35	750	303		7,1	10	7,2	27,4	1,4
P2-4b		24	0,010	35		214		7	10	6,1	27,5	
P2-4c		24	0,010	35		234		7	10	6,4	27,5	0,3

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]	
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		9 Circuiti Portata tot.: 634 kg/h								
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2								
P2-2a	za	1	1,7	83,2	86	5187	661	0,18	1,4	
P2-2b	za	1	12,4	85,4	89	5637	710	0,19	1,5	
P2-2c	za	1	7,0	86,1	89	5698	713	0,19	1,5	
P2-3a	za	1	4,1	92,7	72	4285	471	0,15	1,2	
P2-3b	za	1	14,0	77,2	61	1855	332	0,13	1,0	
P2-3c	za	1	10,2	96,5	78	5044	548	0,16	1,3	
P2-4a	za	1	23,4	95,8	57	2038	291	0,12	1,0	
P2-4b	za	1	32,6	93,8	51	1786	238	0,11	0,9	
P2-4c	za	1	30,0	93,8	51	1777	236	0,11	0,9	

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P2.3

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P2-17h	Connettivo	20	0,010	22	4300	1201	+656	7,5	20	18,9	24,3	6,1
P2-17a		20	0,010	22		400	+199	8	20	9,2	24,2	
P2-17b		20	0,010	22		979	+563	5	20	11,9	25,0	7,2
P2-7a	Spazio di Relazione	20	0,010	31	1600	908	+276	8	20	16,6	24,2	3,8
P2-7b		20	0,010	31		602	+171	8	20	13,9	24,2	
P2-7c		20	0,010	31		751	+214	8	20	16,4	24,2	0,9
P2-8a	Aula	20	0,010	32	1600	991	+272	8	20	21,9	24,2	0,9
P2-8b		20	0,010	32		579	+158	8	20	13,4	24,2	
P2-8c		20	0,010	32		632	+173	8	20	13,7	24,2	0,8

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]	
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		9 Circuiti Portata tot.: 554 kg/h								
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2								
P2-17h	za	1	7,5	102,2	47	1728	196	0,10	0,8	
P2-17a	za	1	21,4	67,6	51	1342	231	0,11	0,9	
P2-17b	za	1	10,2	69,6	46	1184	188	0,10	0,8	
P2-7a	za	1	3,2	86,1	65	2195	379	0,14	1,1	
P2-7b	za	1	6,0	75,5	64	1924	364	0,13	1,1	
P2-7c	za	1	2,3	84,1	68	2290	421	0,14	1,1	
P2-8a	za	1	0,5	109,9	91	7402	752	0,19	1,5	
P2-8b	za	1	6,9	73,8	63	1876	360	0,13	1,1	
P2-8c	za	1	3,6	72,2	60	1725	322	0,13	1,0	

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P2.5

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P2-12a	Spazio di Relazione	20	0,010	31	1600	872	+255	8	20	17,7	24,2	2,3
P2-12b		20	0,010	31		689	+200	8	20	15,9	24,2	
P2-12c		20	0,010	31		698	+204	8	20	15,1	24,2	1,0
P2-13a	Aula	20	0,010	43	2200	774		8	20	15,7	24,2	2,1
P2-13b		20	0,010	43		724		8	20	16,7	24,2	
P2-13c		20	0,010	43		734		8	20	16,1	24,2	0,9
P2-17l	Connettivo	20	0,010	24	4300	702	+319	8	20	13,1	24,2	2,7
P2-17e		20	0,010				+698					19,3
P2-17f		20	0,010	24		1024	+467	8	20	18,6	24,2	4,4
P2-17g		20	0,010	24		992	+441	8	20	18,7	24,2	4,0
P2-17i		20	0,010	24		525	+261	6	20	8,8	24,7	2,0

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 10 Circuiti Portata tot.: 772 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P2-12a	za	1	0,1	88,7	71	4034	459	0,15	1,2
P2-12b	za	1	11,0	90,5	77	4642	531	0,16	1,3
P2-12c	za	1	7,2	82,5	68	2228	413	0,14	1,1
P2-13a	za	1	10,7	89,3	98	6930	865	0,21	1,6
P2-13b	za	1	15,9	99,5	109	9136	1070	0,23	1,8
P2-13c	za	1	13,5	93,8	103	7861	953	0,22	1,7
P2-17l	za	1	23,1	88,6	59	2028	318	0,12	1,0
P2-17f	za	1	17,4	110,2	71	4855	454	0,15	1,2
P2-17g	za	1	14,1	107,5	68	2810	421	0,14	1,1
P2-17i	za	1	10,4	54,6	47	1013	199	0,10	0,8

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P2.6

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P2-14a	Aula	20	0,010	31	1650	853	+248	8	20	17,3	24,2	2,3
P2-14b		20	0,010	31		751	+216	8	20	17,3	24,2	
P2-14c		20	0,010	31		716	+207	8	20	15,7	24,2	0,8
P2-15a	Aula	20	0,010	29	1600	986	+334	8	20	17,6	24,2	4,8
P2-15b		20	0,010	29		612	+202	8	20	14,1	24,2	
P2-15c		20	0,010	29		802	+265	8	20	17,5	24,2	1,0
P2-20a	Bagno	24	0,010	21	100	73		6,5	10	2,0	27,7	0,0
P2-20b		24	0,010				+129					4,9

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, 7 Circuiti Portata tot.: 523 kg/h									
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2							
P2-14a	za	1	21,2	107,9	83	6176	619	0,17	1,4
P2-14b	za	1	25,0	111,7	91	7469	747	0,19	1,5
P2-14c	za	1	23,2	101,8	81	5649	592	0,17	1,4
P2-15a	za	1	0,4	88,6	64	2212	369	0,13	1,1
P2-15b	za	1	19,0	89,6	75	4441	509	0,16	1,3
P2-15c	za	1	15,5	103,2	80	5554	572	0,17	1,3
P2-20a	za	1	67,5	87,0	49	1557	214	0,10	0,8

Calcolo

Temperatura mandata: 34 °C

Collettore P2.4

Numero locale	Descrizione locale	ti [°C]	R.lb Pav. [mqK/W]	q spec. [W/mq]	Q [W]	Q eff. [W]	Q-Resid. RPav [W]	tm-tr [K]	In [cm]	Area riscald. [mq]	t.sup [°C]	Allacc. area [mq]
Sistema RBM-ISI STRONG		Massetto tradizionale su tubo: 45 mm, 1,2 W/mK										
P2-10	Bagno	24	0,010	51	200	169	-31	5	10	3,9	28,2	
P2-11a	Aula	20	0,010	30	1600	873	+279	8	20	18,2	24,2	1,8
P2-11b		20	0,010	30		676	+212	8	20	15,6	24,2	
P2-11c		20	0,010	30		790	+248	8	20	17,2	24,2	1,0
P2-9a	Bagno	24	0,010	64	1500	303	-139	5	10	5,8	28,2	1,2
P2-9b		24	0,010									3,5
P2-9c		24	0,010	64		303	-141	5	10	7,0	28,2	0,0
P2-9d		24	0,010	64		330	-152	5	10	7,2	28,2	0,4

Numero locale	Zona	Numero circuiti riscald.	Lunghezza allacc. [m]	Lunghezza circ. totale [m]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Perdita press. valv. [Pa]	v [m/s]	Portata [l/min]	
2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass,		7 Circuiti Portata tot.: 509 kg/h								
Sistema RBM-ISI STRONG		FLEX 17x2								
P2-10	za	1	24,3	63,2	63	1592	353	0,13	1,1	
P2-11a	za	1	1,0	91,9	71	4095	450	0,15	1,2	
P2-11b	za	1	9,3	87,3	72	4015	464	0,15	1,2	
P2-11c	za	1	5,1	91,0	72	4186	467	0,15	1,2	
P2-9a	za	1	25,8	83,6	76	4205	521	0,16	1,3	
P2-9c	za	1	14,7	84,3	78	4388	543	0,16	1,3	
P2-9d	za	1	12,7	84,9	79	4521	558	0,17	1,3	

Bilancio

Temperatura di mandata	34,0 °C
Temperatura di ritorno media	27,0 °C
Carico termico totale	97250 Watt
Potenza totale necessaria	122514 Watt
Portata acqua totale	14958 kg/h
Perdita di pressione mass.	19870 Pa
Contenuto acqua	2260 l
Superficie riscaldata totale risc. a pavimento	2887,6 mq
Superficie locale totale	2887,6 mq
Numero totale di locali	64 di cui 16 umide
Lunghezza totale tubi 17x2	17029,0 m
Numero totale circuiti di riscaldamento	187

Sistema RBM-ISI STRONG, FLEX

Superficie riscaldata	In 10	17x2	330,8 mq
Superficie riscaldata	In 15	17x2	109,9 mq
Superficie riscaldata	In 20	17x2	1990,5 mq
Superficie con linee di allacciamento			456,5 mq

Collettore	Numero circuiti riscald.	Area riscald. [mq]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Lunghezza totale tubi [m]	tm [°C]	tr [°C]	Total output [kW]
Gruppo di regolazione 0								
PT.1	9	135,3	786	12750	745,2	34,0	26,9	6,5
PT.2	8	58,6	603	7970	620,6	34,0	28,9	3,6
PT.3	10	140,3	739	8370	950,7	34,0	26,0	6,9
PT.4	13	183,0	1184	12400	1134,5	34,0	28,2	8,0
PT.5	11	166,6	1103	13420	1132,2	34,0	26,5	9,6
PT.6	3	49,3	150	1670	252,8	34,0	26,5	1,3
PT.7	13	263,7	1414	12890	1362,5	34,0	26,0	13,2
PT.8	3	33,3	202	9040	237,6	34,0	26,0	1,9
	70	1030,2	6182	13420	6436,1	34,0	26,9	

Bilancio

Collettore	Numero circuiti riscald.	Area riscald. [mq]	Portata acqua [kg/h]	Perdita press. tot. [Pa]	Lunghezza totale tubi [m]	tm [°C]	tr [°C]	Total output [kW]
Gruppo di regolazione 1								
P1.1	6	101,1	446	6500	571,6	34,0	26,0	4,2
P1.2	8	155,1	453	4180	728,2	34,0	26,5	3,9
P1.3	6	102,2	300	2430	516,9	34,0	26,3	2,7
P1.4	9	124,8	446	2020	752,1	34,0	27,1	3,6
P1.5	9	116,9	535	4520	737,5	34,0	27,8	3,9
P1.6	10	162,4	666	7230	930,1	34,0	26,2	6,1
P1.7	5	105,0	376	8640	448,1	34,0	26,6	3,2
	53	867,6	3223	8640	4684,5	34,0	26,7	
Gruppo di regolazione 2								
P2.1	11	205,9	1027	14360	1055,2	34,0	26,6	8,9
P2.2	9	121,9	634	5700	804,5	34,0	26,2	5,7
P2.3	9	155,5	554	7400	741,0	34,0	26,3	5,0
P2.5	10	195,7	772	9140	905,2	34,0	26,1	7,1
P2.6	7	115,8	523	7470	689,8	34,0	26,1	4,8
P2.4	7	83,0	509	4520	586,2	34,0	27,7	3,7
	53	877,8	4019	14360	4781,9	34,0	26,5	
Gruppo di regolazione 3								
P3.1	11	111,5	1535	19870	1126,5	34,0	29,0	8,9

La potenza del riscaldamento a pavimento per locale

Numero locale	Descrizione locale	Carico termico [W]	Potenza dei circuiti verso l'alto [W]	Potenza dei passaggi [W]	Delta potenza	Perdite verso il basso [W]	Potenza totale [W]
PT-1	Ufficio	900	855	49		524	1375
PT-2	Ufficio	450	706		+256	327	777
PT-3	Ufficio	450	700		+250	214	664
PT-4	Disimpegno	200		511	+311		
PT-5	Connettivo	650	557	631	+537	255	517
PT-6	Bagno	100	105	107	+41	360	424
PT-6			105	107	+71	360	424
PT-7	Ufficio	1000	927	73		783	1710
PT-8	Ufficio	700	845		+145	366	1066
P1-1	Aula	1600	2092	115	+607	880	2365
P1-2	Aula	1400	1973	213	+787	598	1785
P3-1	Pianerottolo	9600	6709	917	-1973	2218	8927

Bilancio

La potenza del riscaldamento a pavimento per locale

Numero locale	Descrizione locale	Carico termico [W]	Potenza dei circuiti verso l'alto [W]	Potenza dei passaggi [W]	Delta potenza	Perdite verso il basso [W]	Potenza totale [W]
PT-15	Rip	200	438		+238	142	341
PT-16	Bagno	2000	852	79	-1068	554	1406
PT-17	Bagno	2000	882	93	-1025	622	1504
PT-18	Bagno	400	243		-157	92	335
PT-10	Laboratorio	1500	1970	261	+730	855	2094
PT-11	Locale	600	725		+125	318	918
PT-12	Infermeria	700	712	39	+51	458	1120
PT-13	Bagno	100	91	78	+70	247	314
PT-9	Laboratorio	1550	2063	267	+780	1150	2433
PT-14	Connettivo	1400	2363	2692	+3539	1697	1915
PT-19	Aula	4900	4394	637	+131	1715	6109
PT-20	Agora	5800	4480	1600	+280	4387	8866
PT-23	Bagno	150	315		+165	229	379
PT-24	Anti Bagno	200	671	33	+504	175	343
PT-25a	Mensa	800		1172	+372		
PT-21	Zona Lettura	800	2007	211	+1418	720	1309
PT-22	Rip	100		271	+171		
PT-25	Mensa	9200	9119	2158	+2077	5564	13153
PT-26	Sporzionamento	800	824	75	+99	231	956
PT-27	Spogliatoio	500	314	454	+269	687	926
P1-17	Connettivo	728	1667	871	+960	290	657
P1-17			1667	871	+849	290	657
P1-5	Aula	1300	2099	109	+908	706	1897
P1-6	Aula	1050	2123	204	+1276	546	1392
P1-7	Spazio di Relazione	1050	2173	68	+1191	389	1371
P1-8	Aula	1000	2209	79	+1288	393	1313
P1-17	Connettivo	728	2002	577	+1737	552	982
P1-3	Aula	1200	1961	217	+978	576	1559
P1-4	Bagno	500	780	69	+349	592	1023
P1-10	Bagno	200	169		-31	156	325
P1-11	Spazio di Relazione	1300	2174	173	+1047	487	1615
P1-17	Connettivo	468	1413	185	+1130	311	594
P1-9	Bagno	1500	867	226	-407	485	1351
P1-12	Aula	1200	2110	149	+1059	506	1557
P1-13	Aula	1500	2102	131	+733	661	2030

Bilancio

La potenza del riscaldamento a pavimento per locale

Numero locale	Descrizione locale	Carico termico [W]	Potenza dei circuiti verso l'alto [W]	Potenza dei passaggi [W]	Delta potenza	Perdite verso il basso [W]	Potenza totale [W]
P1-15	Laboratorio	1500	2133	229	+862	959	2231
P1-16	Bagno	100	97	96	+93	170	233
P1-14	Laboratorio	2200	2295	125	+220	617	2692
P1-17	Connettivo	676	1611	915	+1474	396	533
P2-1	Aula	2400	2268	132		946	3214
P2-17	Connettivo	1118	1787	595	+1264	403	926
P2-5	Aula	2050	2099	109	+158	791	2731
P2-6	Aula	1600	2071	204	+675	616	2012
P2-2	Aula	2000	2025	163	+187	614	2451
P2-3	Aula	1550	2063	119	+632	531	1962
P2-4	Bagno	750	688	63		617	1305
P2-17	Connettivo	1161	1867	713	+1419	696	1144
P2-7	Spazio di Relazione	1600	2030	232	+661	463	1831
P2-8	Aula	1600	2122	81	+603	474	1994
P2-12	Spazio di Relazione	1600	2110	149	+659	557	2008
P2-13	Aula	2200	2102	131	+23	813	2883
P2-17	Connettivo	2021	2616	1591	+2186	1050	2178
P2-14	Aula	1650	2183	137	+670	860	2373
P2-15	Aula	1600	2136	264	+800	701	2037
P2-20	Bagno	100	73	189	+162	328	368
P2-10	Bagno	200	169		-31	195	364
P2-11	Aula	1600	2208	130	+738	526	1996
P2-9	Bagno	1500	867	226	-407	485	1351

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In [cm]	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	---------	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore PT.1 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-1a	Ufficio	za	20,8	8,5	20	1	53,3	1,1		2
PT-1b		za		11,2	20	1	73,1	1,4		2
PT-2	Ufficio	za	16,3	16,3	20	1	99,4	1,4		2
PT-3	Ufficio	za	16,2	16,2	20	1	88,3	1,2		2
PT-4	Disimpegno		10,6	10,5			Superficie con linee di allacciamento			2
PT-5a	Connettivo	za	25,2	12,8	20	1	74,3	0,9		2
PT-5b				7,4			Superficie con linee di allacciamento			2
PT-6a	Bagno	za	7,1	3,5	10	1	89,5	0,8		2
PT-6b				3,4			Superficie con linee di allacciamento			2
PT-7b	Ufficio	za	19,7	8,7	20	1	71,8	2,1		2
PT-7a		za		9,7	20	1	83,5	2,4		2
PT-8	Ufficio	za	19,5	19,5	20	1	112,0	1,9		2

Collettore P1.1 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P1-1a	Aula	za	50,8	17,1	20	1	106,5	1,4		2
P1-1b		za		15,1	20	1	104,1	1,4		2
P1-1c		za		16,1	20	1	107,3	1,4		2
P1-2a	Aula	za	50,3	16,9	20	1	85,2	1,0		2
P1-2b		za		14,6	20	1	88,2	1,2		2
P1-2c		za		14,0	20	1	80,3	1,0		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore P3.1 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), $t_m = 34,0$ °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P3-1a	Pianerottolo	za	111,6	7,2	10	1	80,9	1,9		2
P3-1b		za		8,6	10	1	99,1	2,2		2
P3-1c		za		9,4	10	1	113,9	2,5		2
P3-1d		za		10,6	10	1	107,7	2,6		2
P3-1e		za		10,7	10	1	109,7	2,5		2
P3-1f		za		8,9	10	1	101,3	2,3		2
P3-1g		za		9,0	10	1	112,3	2,5		2
P3-1h		za		7,7	10	1	96,0	2,1		2
P3-1i		za		8,0	10	1	100,5	2,2		2
P3-1j		za		8,0	10	1	95,1	2,1		2
P3-1k		za		10,5	10	1	110,0	2,7		2

Collettore PT.2 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), $t_m = 34,0$ °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-15	Rip	za	9,2	9,2	20	1	58,1	0,8		2
PT-16a	Bagno	za	21,4	8,7	10	1	98,6	1,7		2
PT-16b		za		4,8	10	1	66,5	1,1		2
PT-16c		za		6,0	10	1	82,6	1,3		2
PT-17a	Bagno	za	22,4	7,7	10	1	90,7	1,6		2
PT-17b		za		5,8	10	1	79,2	1,3		2
PT-17c		za		6,8	10	1	88,9	1,4		2
PT-18	Bagno	za	5,6	5,6	10	1	56,0	1,0		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore PT.3 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-10a	Laboratorio	za	50,9	18,3	20	1	91,9	1,3		2
PT-10b		za		13,1	20	1	85,4	1,3		2
PT-10c		za		14,0	20	1	85,0	1,2		2
PT-11	Locale	za	16,7	16,7	20	1	109,2	1,7		2
PT-12a	Infermeria	za	13,2	6,6	10	1	92,7	1,0		2
PT-12b		za		6,0	10	1	95,1	1,0		2
PT-13a	Bagno	za	5,9	3,0	10	1	76,3	0,6		2
PT-13b				2,5			Superficie con linee di allacciamento			2
PT-9a	Laboratorio	za	53,6	16,2	20	1	99,3	1,3		2
PT-9b		za		17,6	20	1	112,0	1,6		2
PT-9c		za		13,8	20	1	103,8	1,5		2

Collettore PT.4 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-14a	Connettivo		107,9	11,2			Superficie con linee di allacciamento			2
PT-14b		za		6,9	20	1	83,4	1,0		2
PT-14c		za		17,0	20	1	108,1	0,8		2
PT-14d		za		14,2	20	1	98,0	1,1		2
PT-14e		za		16,4	20	1	87,0	0,5		2
PT-14f				22,7			Superficie con linee di allacciamento			2
PT-19a	Aula	za	75,2	5,5	10	1	69,7	1,5		2
PT-19b		za		8,4	10	1	85,2	1,9		2
PT-19e		za		5,7	10	1	71,2	1,5		2
PT-19f		za		7,3	10	1	82,8	1,8		2
PT-19g		za		4,8	10	1	67,8	1,4		2
PT-19h		za		8,7	10	1	99,9	2,1		2
PT-19c		za		8,9	10	1	92,8	2,1		2
PT-19i		za		8,3	10	1	100,8	2,1		2
PT-19j		za		8,1	10	1	87,8	1,9		2
PT-19k				4,1			Superficie con linee di allacciamento			2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore PT.5 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-20a	Agora	za	117,8	9,1	15	1	100,9	1,8		2
PT-20b				12,2			Superficie con linee di allacciamento			2
PT-20c		za		10,7	15	1	111,4	2,1		2
PT-20d		za		8,4	15	1	99,0	1,7		2
PT-20e		za		8,6	15	1	98,9	1,8		2
PT-20f		za		9,2	15	1	102,0	1,9		2
PT-20g		za		8,4	15	1	95,5	1,7		2
PT-20h		za		10,8	15	1	110,0	2,0		2
PT-20i		za		10,7	15	1	107,0	2,0		2
PT-20j		za		10,9	15	1	106,9	2,1		2
PT-23	Bagno	za	10,5	10,5	10	1	115,3	0,7		2
PT-24	Anti Bagno	za	16,2	15,5	20	1	85,3	0,6		2
PT-25a	Mensa		22,2	22,2			Superficie con linee di allacciamento			2

Collettore PT.6 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-21a	Zona Lettura	za	49,4	12,4	20	1	79,0	0,9		2
PT-21b		za		16,4	20	1	84,9	0,8		2
PT-21c		za		15,8	20	1	88,9	0,8		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore PT.7 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-22	Rip		5,7	5,7			Superficie con linee di allacciamento				2
PT-25c	Mensa		258,0	20,8			Superficie con linee di allacciamento				2
PT-25e		za		19,6	20	1	117,5	2,0			2
PT-25f		za		14,3	20	1	107,7	1,9			2
PT-25g		za		18,0	20	1	113,5	2,0			2
PT-25h		za		16,4	20	1	104,3	1,8			2
PT-25i		za		16,0	20	1	107,9	1,9			2
PT-25j		za		15,7	20	1	113,2	2,0			2
PT-25k		za		16,4	20	1	92,7	1,6			2
PT-25l		za		18,0	20	1	113,3	1,9			2
PT-25m		za		12,8	20	1	100,4	1,8			2
PT-25n		za		12,0	20	1	92,2	1,6			2
PT-25o		za		14,6	20	1	100,5	1,7			2
PT-25p		za		18,6	20	1	105,3	1,8			2
PT-25q		za		18,1	20	1	94,0	1,6			2

Collettore PT.8 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

PT-26	Sporzionamento	za	17,8	16,6	15	1	110,0	1,7			2
PT-27a	Spogliatoio	za	15,6	3,1	15	1	65,5	0,9			2
PT-27b		za		3,2	15	1	62,1	0,8			2
PT-27c				2,3			Superficie con linee di allacciamento				2
PT-27d				4,9			Superficie con linee di allacciamento				2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore P1.2 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), $t_m = 34,0$ °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P1-17d	Connettivo	za	51,9	20,7	20	1	111,9	0,8		2
P1-17i				3,0			Superficie con linee di allacciamento			2
P1-17j				9,1			Superficie con linee di allacciamento			2
P1-17k		za		13,4	20	1	68,0	0,8		2
P1-5a	Aula	za	50,9	16,7	20	1	95,5	1,1		2
P1-5b		za		15,6	20	1	94,2	1,2		2
P1-5c		za		16,1	20	1	93,7	1,1		2
P1-6a	Aula	za	52,3	17,2	20	1	87,8	0,8		2
P1-6b		za		15,9	20	1	93,9	1,0		2
P1-6c		za		14,7	20	1	83,2	0,8		2

Collettore P1.3 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), $t_m = 34,0$ °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P1-7a	Spazio di Relazione	za	51,6	19,9	20	1	101,0	0,9		2
P1-7b		za		13,9	20	1	75,7	0,8		2
P1-7c		za		16,4	20	1	84,2	0,8		2
P1-8a	Aula	za	50,8	22,0	20	1	110,4	1,0		2
P1-8b		za		13,4	20	1	73,6	0,8		2
P1-8c		za		13,7	20	1	72,0	0,8		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore P1.4 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG

FLEX 17x2

P1-17e	Connettivo	za	53,3	21,5	20	1	109,3	0,8		2
P1-17f		za		11,8	20	1	70,1	0,6		2
P1-17g		za		9,3	20	1	63,9	0,8		2
P1-17h				3,4			Superficie con linee di allacciamento			2
P1-3a	Aula	za	50,1	16,9	20	1	84,8	0,8		2
P1-3b		za		12,8	20	1	79,8	1,0		2
P1-3c		za		15,6	20	1	88,2	1,0		2
P1-4a	Bagno	za	21,5	7,2	10	1	85,9	0,8		2
P1-4b		za		6,1	10	1	84,9	0,8		2
P1-4c		za		6,4	10	1	85,2	0,8		2

Collettore P1.5 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG

FLEX 17x2

P1-10	Bagno	za	3,9	3,9	10	1	50,2	0,9		2
P1-11a	Spazio di Relazione	za	53,8	17,4	20	1	89,4	0,9		2
P1-11b		za		15,6	20	1	87,3	1,0		2
P1-11c		za		17,2	20	1	91,0	1,0		2
P1-17c	Connettivo	za	33,9	12,5	20	1	65,6	0,4		2
P1-17b		za		17,6	20	1	101,2	0,8		2
P1-9a	Bagno	za	25,3	5,8	10	1	83,6	1,3		2
P1-9b				3,5			Superficie con linee di allacciamento			2
P1-9c		za		7,0	10	1	84,3	1,3		2
P1-9d		za		7,2	10	1	84,9	1,3		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore P1.6 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG

FLEX 17x2

P1-12a	Aula	za	52,0	17,7	20	1	88,7	0,9		2
P1-12b		za		15,9	20	1	90,5	1,0		2
P1-12c		za		15,1	20	1	82,5	0,9		2
P1-13a	Aula	za	51,5	15,7	20	1	89,8	1,1		2
P1-13b		za		16,7	20	1	99,5	1,3		2
P1-13c		za		16,1	20	1	94,2	1,2		2
P1-15a	Laboratorio	za	54,4	17,1	20	1	114,1	1,4		2
P1-15b		za		16,3	20	1	99,8	1,1		2
P1-15c		za		15,8	20	1	114,7	1,5		2
P1-16a	Bagno	za	4,6	2,2	10	1	56,3	0,7		2
P1-16b				2,1			Superficie con linee di allacciamento			2

Collettore P1.7 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG

FLEX 17x2

P1-14a	Laboratorio	za	55,6	19,1	20	1	97,4	1,7		2
P1-14b		za		18,1	20	1	101,1	1,8		2
P1-14c		za		15,8	20	1	83,2	1,4		2
P1-17a	Connettivo	za	49,3	16,9	20	1	93,0	0,8		2
P1-17l		za		14,6	20	1	73,4	0,7		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore P2.1 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG

FLEX 17x2

P2-1a	Aula	za	50,8	17,0	20	1	99,7	2,3		2
P2-1b		za		15,1	20	1	98,4	2,3		2
P2-1c		za		16,0	20	1	98,7	2,3		2
P2-17d	Connettivo	za	51,9	20,6	20	1	114,5	1,0		2
P2-17k		za		19,3	20	1	96,9	0,8		2
P2-5a	Aula	za	50,9	16,7	20	1	95,1	1,6		2
P2-5b		za		15,6	20	1	93,8	1,6		2
P2-5c		za		16,1	20	1	93,2	1,6		2
P2-6a	Aula	za	52,3	17,2	20	1	87,8	1,1		2
P2-6b		za		15,9	20	1	93,9	1,3		2
P2-6c		za		14,7	20	1	83,2	1,2		2

Collettore P2.2 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG

FLEX 17x2

P2-2a	Aula	za	50,3	16,3	20	1	83,2	1,4		2
P2-2b		za		14,6	20	1	85,4	1,5		2
P2-2c		za		15,8	20	1	86,1	1,5		2
P2-3a	Aula	za	50,1	17,7	20	1	92,7	1,2		2
P2-3b		za		12,6	20	1	77,2	1,0		2
P2-3c		za		17,3	20	1	96,5	1,3		2
P2-4a	Bagno	za	21,5	7,2	10	1	95,8	1,0		2
P2-4b		za		6,1	10	1	93,8	0,9		2
P2-4c		za		6,4	10	1	93,8	0,9		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore P2.3 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P2-17h	Connettivo	za	53,3	18,9	20	1	102,2	0,8		2
P2-17a		za		9,2	20	1	67,6	0,9		2
P2-17b		za		11,9	20	1	69,6	0,8		2
P2-7a	Spazio di Relazione	za	51,6	16,6	20	1	86,1	1,1		2
P2-7b		za		13,9	20	1	75,5	1,1		2
P2-7c		za		16,4	20	1	84,1	1,1		2
P2-8a	Aula	za	50,8	21,9	20	1	109,9	1,5		2
P2-8b		za		13,4	20	1	73,8	1,1		2
P2-8c		za		13,7	20	1	72,2	1,0		2

Collettore P2.5 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P2-12a	Spazio di Relazione	za	52,0	17,7	20	1	88,7	1,2		2
P2-12b		za		15,9	20	1	90,5	1,3		2
P2-12c		za		15,1	20	1	82,5	1,1		2
P2-13a	Aula	za	51,5	15,7	20	1	89,3	1,6		2
P2-13b		za		16,7	20	1	99,5	1,8		2
P2-13c		za		16,1	20	1	93,8	1,7		2
P2-17l	Connettivo	za	92,2	13,1	20	1	88,6	1,0		2
P2-17e				19,3			Superficie con linee di allacciamento			2
P2-17f		za		18,6	20	1	110,2	1,2		2
P2-17g		za		18,7	20	1	107,5	1,1		2
P2-17i		za		8,8	20	1	54,6	0,8		2

Dati di posa

Numero locale	Descrizione locale	Zona	Area locale [mq]	Area riscald. [mq]	In	Numero circuiti riscald.	Lunghezza totale [m]	Portata [l/min]	non in uso [mq]	Cod. isol.	Regol. locale unico
---------------	--------------------	------	------------------	--------------------	----	--------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------

Collettore P2.6 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P2-14a	Aula	za	53,5	17,3	20	1	107,9	1,4		2
P2-14b		za		17,3	20	1	111,7	1,5		2
P2-14c		za		15,7	20	1	101,8	1,4		2
P2-15a	Aula	za	55,1	17,6	20	1	88,6	1,1		2
P2-15b		za		14,1	20	1	89,6	1,3		2
P2-15c		za		17,5	20	1	103,2	1,3		2
P2-20a	Bagno	za	7,2	2,0	10	1	87,0	0,8		2
P2-20b				4,9			Superficie con linee di allacciamento			2

Collettore P2.4 2028 Kit collettori compatti in ottone senza by pass, Box1 Cassetta a incasso tipo 2606, , con valvole a sfera / 230V (4 fili), tm= 34,0 °C

Sistema RBM-ISI STRONG FLEX 17x2

P2-10	Bagno	za	3,9	3,9	10	1	63,2	1,1		2
P2-11a	Aula	za	53,8	18,2	20	1	91,9	1,2		2
P2-11b		za		15,6	20	1	87,3	1,2		2
P2-11c		za		17,2	20	1	91,0	1,2		2
P2-9a	Bagno	za	25,3	5,8	10	1	83,6	1,3		2
P2-9b				3,5			Superficie con linee di allacciamento			2
P2-9c		za		7,0	10	1	84,3	1,3		2
P2-9d		za		7,2	10	1	84,9	1,3		2

Codice zone:

za: zona abitabile (soggiornale)

Isolamento termico e rumore da calpestio

Quantità	Cod. isol.	Denominazione	Spessore	lambda	R.lb	Misura anticalp.	Commento
[mq]			[mm]	[W/mK]	[mqK/W]	[db]	
Sistema RBM-ISI STRONG							
2887,7	2	RBM-Super-Strong Serie 1361	28		0,848		sopra locali sempre riscaldati (UNI EN 1264-4)
					0,848		

Rivestimenti

Quantità	Cod.	Denominazione	Spessore	lambda	R.lb
	rives.				
[mq]			[mm]	[W/mK]	[mqK/W]
Sistema RBM-ISI STRONG					
2887,7	1	Ceramica	10	1,000	0,010
					0,010

ALLEGATI
Calcolo Unità di Trattamento Aria

SCUOLA TORTONA – UTA 1

caratteristiche costruttive

telaio portante con profili estrusi in alluminio da mm	60TT	spessore pannelli:	60 mm
limiti di funzionamento	-40 / +70 °C	lato interno pannello:	in acciaio zincato
isolamento:	lana minerale	lato esterno pannello:	in acciaio preverniciato
carpenteria interna:	lamiera zincata	serrande:	in alluminio prof.alare con guarnizione
bacinelle in:	acciaio Inox AISI 304		
esecuzione	macchine da Esterno		
basamento:	in acciaio zincato		
con copertura:	acciaio preverniciato		

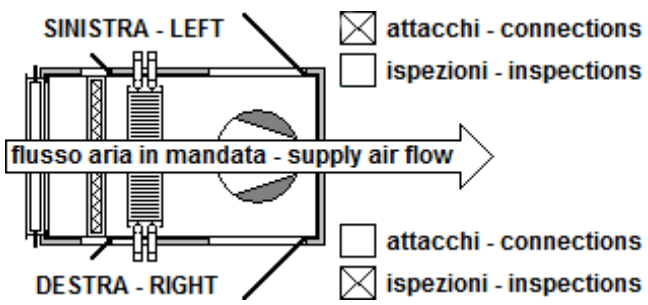
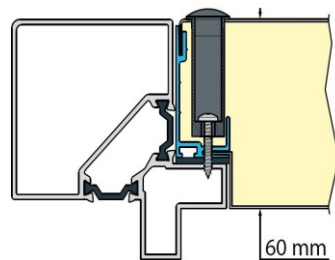
Percentuale di ricircolo: 0.0%

Classe energetica:A / 2016

Conforme a direttiva Ecodesign 2018

Nel caso di funzionamento con aria entrante inferiore a 0°C, o in condizioni di saturazione, consultare l'Ufficio Tecnico Sabiana.

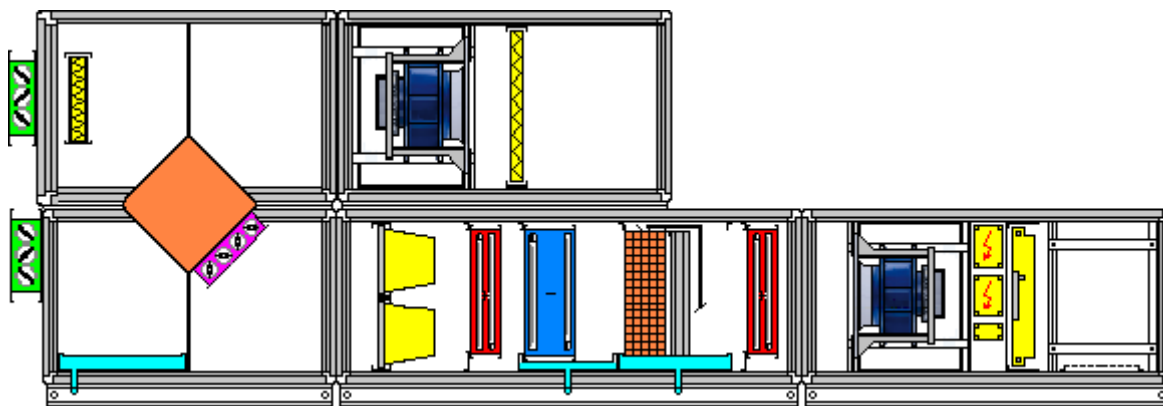
Caratteristiche meccaniche struttura secondo EN1886

Resistenza meccanica	Tenuta	Trasmittanza termica	Ponte Termico
D1(M)	L1(M)	T2(M)	TB2(M)
			

dati tecnici:

portata aria di MANDATA	m ³ /h	11500	pressione (prevalenza) statica utile in MANDATA = Pa	350
portata aria di RIPRESA =	m ³ /h	11500	pressione (prevalenza) statica utile in RIPRESA = Pa	250
Altitudine di progetto	m	0	Classe energetica:A / 2016	
Densità aria progetto	kg/m ³	1.204	Conforme a direttiva Ecodesign 2018	

schema:



sezioni di macchina:

1 = Inf.	2303	4 = Inf.	2243
2 = Sup.	2303	5 = Sup.	1583
3 = Inf.	2160		

dimensioni:

sezione inferiore	lunghezza:	6706	mm	altezza+basamento:	1346 + 120	mm
sezione superiore	lunghezza:	3886	mm	altezza:	1380	mm
	profondità:	1691	mm	peso totale:	2517	kg

Le dimensioni in lunghezza delle sezioni ed il peso potranno subire variazioni in fase esecutiva

Sezione di macchina

SEZIONE	1	LUNGHEZZA: (mm)	2303	PESO :(kg)	729
----------------	----------	------------------------	-------------	-------------------	------------

Sezione di espulsione

Serranda in AL con ruote e guarnizione (CL2) dimensioni N°1 1550x610 mm . Portata d'aria 11500 m³/h

Predisposta per servocomando

Perdita di carico totale sezione : 50 Pa

Recuperatore statico

Con bacinella in acciaio INOX AISI 304

Con piastre in alluminio

Numero pezzi: 1

Filtri a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, spessore 98 mm, efficienza ISO Coarse 60% N°3 500 x 625 x 98 mm

Perdita di carico filtro iniziale 86 Pa - Perdita di carico filtro media 111 Pa - Perdita di carico filtro finale 136 Pa

Con serranda di by-pass aria esterna

Serranda di presa aria esterna in AL con ruote e guarnizione (CL2) dimensioni N°1 1550x610 mm. Portata d'aria 11500 m³/h

Perdita di carico: 50 Pa

Predisposta per servocomando

Numero azionamenti richiesti: 2

Perdita di carico totale sezione di rinnovo: 379 Pa

Perdita di carico totale sezione di espulsione: 216 Pa

RINNOVO			ESPULSIONE		
Portata aria	11500	m³/h	Portata aria	11500	m³/h
Temperatura entrata	-5	°C	Temperatura entrata	20	°C
Umidità relativa entrata	80	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	15.63	°C	Temperatura aria uscita	4.60	°C
Perdita carico effettiva	195	Pa	Perdita carico effettiva	201	Pa
Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	208	Pa	Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	208	Pa
Potenza di recupero	79.40	kW	Rendimento umido	83	%
Percentuale di ricircolo	0.0	%	Rendimento secco	73	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	83	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	73	%
			Efficienza termica (direttiva ErP)	73.0	%
Verifica estiva					
Portata aria	11500	m³/h	Portata aria	11500	m³/h
Temperatura entrata	34	°C	Temperatura entrata	26	°C
Umidità relativa entrata	50	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	28.16	°C	Temperatura aria uscita	31.84	°C
Perdita carico effettiva	218	Pa	Perdita carico effettiva	216	Pa
Potenza di recupero	22.48	kW	Rendimento umido	73	%
			Rendimento secco	73	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	73	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	73	%
FI AL 14 N 1550 X 1 AE SC ADBP220					

Sezione di macchina				
SEZIONE	2	LUNGHEZZA: (mm)	2303	PESO :(kg) 229

Sezione superiore recuperatore statico	
FI AL 14 N 1550 X 1 AE SC ADBP220	

Sezione di macchina				
SEZIONE	3	LUNGHEZZA: (mm)	2160	PESO :(kg) 674

Filtro a tasche rigide

Filtro multidiedri a tasche rigide e piccole pieghe efficienza ePM1 55% N°4 592 x 592 x 292 + N°2 287 x 592 x 292 mm
 Perdita di carico filtro iniziale 50 Pa - Perdita di carico filtro media 100 Pa - Perdita di carico filtro finale 150 Pa
 Telaio modulare in lamiera zincata - N°4 610x610x100 + N°2 305x610x100 mm
Ispezione laterale
 Classe efficienza energetica (RS 4/C/001-2019): A
 Perdita di carico totale sezione : 100 Pa

Batteria di raffreddamento/riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	11500 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	28.1 °C	Temperatura ingresso	7 °C
Umidità relativa	70 %	Temperatura uscita	12 °C
Temperatura uscita	15 °C	Portata	19211 l/h
Umidità relativa	100 %	Perdita di carico	17.1 kPa
Potenzialità Frigorifera	112.0 kW	Volume interno	51.5 dm³
Potenza sensibile	51.5 kW		
Perdita di carico umida	93 Pa		
Perdita di carico secca	60 Pa		
Velocità di attraversamento	2.21 m/s		
Portata aria	11500 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	15.6 °C	Temperatura ingresso	45 °C
Umidità relativa	17	Temperatura uscita	40 °C
Temperatura uscita	22 °C	Portata	5607 l/h
Umidità relativa	7 %	Perdita di carico	13.6 kPa
Potenzialità Termica	32,6 kW	Volume interno	27.6 dm³
Perdita di carico umida	28 Pa		
Perdita di carico secca	28 Pa		
Velocità di attraversamento	2.21 m/s		

Cu-Al-FeZn P40AR 5R-28T-1330A-3.0pa 23C 2 1/2"

Bacinella in acciaio INOX AISI 304

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm
 Telaio in acciaio zincato
 Spessore alette 0.11 mm Alluminio
 Perdita di carico totale sezione : 93 Pa

Umidificazione a pacco evaporante

Umidificazione di tipo a pacco a perdere costituita da setti evaporanti alveolari in pura cellulosa, impregnata con resine termoplastiche e additivata con agenti conservanti. Pacco spessore 200 mm efficienza 85-90%. Involucro pacco in lamiera zincata.
 Separatore di gocce a una piega in lamiera zincata e lamelle PVC
Bacinella in acciaio INOX AISI 304
 Perdita di carico del separatore di gocce: 18.8 Pa
 Perdita di carico totale sezione : 104 Pa

Batteria di Post-riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	11500 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	15 °C	Temperatura ingresso	45 °C
Umidità relativa	75	Temperatura uscita	40 °C
Temperatura uscita	24 °C	Portata	6156 l/h
Umidità relativa	43 %	Perdita di carico	20.3 kPa
Potenzialità Termica	35.4 kW	Volume interno	14.6 dm³
Perdita di carico umida	19 Pa		
Perdita di carico secca	19 Pa		
Velocità di attraversamento	2.21 m/s		
Cu-Al-FeZn P60AC 2R-18T-1340A-2.5pa 6C 1 1/2"			

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm

Telaio in acciaio zincato

Spessore alette 0.11 mm Alluminio

Perdita di carico totale sezione : 19 Pa

Sezione di macchina

SEZIONE	4	LUNGHEZZA: (mm)	2243	PESO :(kg)	548
----------------	----------	-----------------	-------------	------------	------------

Ventilatore di mandata

VENTILATORE		MOTORE						
		Motore elettronico brushless IE5						
Tipo ventilatore	Plug fan	Potenza massima assorbibile	6 kW					
Grandezza	GR56C-ZID.GQ.CR	Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz					
Portata	11500 m³/h	Classe di isolamento	F					
Prevalenza utile	350 Pa	Protezione	IP 54					
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	743 Pa	Potenza assorbita alla rete	5.19 kW					
Pressione dinamica	68 Pa	<i>Motore Ziehl</i>						
Pressione totale	1161 Pa	K-factor	308					
Numero di giri	1774 rpm	Psf nozzle	1394 Pa					
Potenza assorbita all'asse	5.19 kW							
Livello potenza sonora	90 dB(A)							
Rendimento	67.3 %							
Livello di potenza sonora per bande d'ottava								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<i>Mandata [dB]</i>	80	81	91	88	85	81	76	74
<i>Aspirazione [dB]</i>	74	77	86	80	77	74	70	69

System Effect considerato nelle prestazioni del ventilatore

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% @ 2.550 m3/h (UNI EN ISO 16890:2017). Alimentazione 230Vca 50/60 Hz, potenza assorbita 100 W e microinterruttore di sicurezza alla portella di accesso.
N°2 610 x 1220 x 100 + N°2 305 x 610 x 100 mm.

Perdita di carico filtro iniziale 17 Pa - Perdita di carico filtro media 20 Pa - Perdita di carico filtro finale 22 Pa

Perdita di carico totale sezione : 20 Pa

Sezione di ispezione

Sezione di ispezione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Sezione di aspirazione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Sezione di macchina

SEZIONE **5** LUNGHEZZA: (mm) **1583** PESO :(kg) **345**

Ventilatore di ripresa

VENTILATORE		MOTORE	
		Motore elettronico brushless IE5	
Tipo ventilatore	Plug fan	Potenza massima assorbibile	3.4 kW
Grandezza	GR56I-ZID.GG.CR	Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz
Portata	11500 m³/h	Classe di isolamento	F
Prevalenza utile	250 Pa	Protezione	IP 54
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	342 Pa	Potenza assorbita alla rete	2.82 kW
Pressione dinamica	28 Pa	<i>Motore Ziehl</i>	
Pressione totale	619 Pa		
Numero di giri	1501 rpm		
Potenza assorbita all'asse	2.82 kW	K-factor	355
Livello potenza sonora	82 dB(A)	Psf nozzle	1049 Pa
Rendimento	67.1 %		

Livello di potenza sonora per bande d'ottava

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mandata [dB]	81	85	79	80	76	73	69	68
Aspirazione [dB]	78	78	75	71	67	64	60	64

System Effect considerato nelle prestazioni del ventilatore

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

Filtro sintetico

Filtri a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, spessore 48 mm, efficienza ISO Coarse 60% N°6 500 x 500 x 48 mm

Perdita di carico filtro iniziale 51 Pa - Perdita di carico filtro media 76 Pa - Perdita di carico filtro finale 101 Pa

Ispezione laterale

Classe efficienza energetica (RS 4/C/001-2019): N.C.

Perdita di carico totale sezione : 76 Pa

Sezione di aspirazione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Prospetto livello di rumorosità Eurovent

Analisi in frequenza espressa in dB - Tolleranza +/- 3 dB

Potenza sonora	Tot.dB(A)	Banda ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potenza sonora aspirazione (mandata)	83	74	77	86	80	77	74	70	69
Potenza sonora mandata (mandata)	90	80	81	91	88	85	81	76	74
Potenza sonora aspirazione (ripresa)	74	78	78	75	71	67	64	60	64
Potenza sonora mandata (ripresa)	82	81	85	79	80	76	73	69	68
Potenza sonora irradiata	73		71	78	71	68	55	43	34
Pressione sonora a 1 metro [dB(A)]	68		50	64	63	63	51	39	28

Classificazione energetica Eurovent



Model Box

IPERION MB_DWTB_P60.60_RW

Temperatura esterna invernale

-5.00 C°

Condizioni di calcolo min - max esterne

-40 / +70 °C

Velocità attraversamento aria mandata

1.63 m/s

Velocità attraversamento aria espulsione

1.63 m/s

Classe di trafilamento dell'involucro a -400Pa

L1(M)

Classe di trafilamento dell'involucro a +400Pa

L2(M)

Ecodesign

SFPint / SFPint limite 2016 [W/(m³/s)]	755 / 1080
SFPint / SFPint limite 2018 [W/(m³/s)]	755 / 800
Tipo di HRS	Recuperatore statico
Efficienza termica del recupero di calore [%]	73.0
Portata nominale [m³/s]	3.19
Classe di trafilamento dell'involucro a -400Pa	L1(M)
Classe di trafilamento dell'involucro a +400Pa	L2(M)
Perc. massima dichiarata di trafilamento interno [%]	0.5

	Mandata	ripresa
Portata nominale [m³/s]	3.19	3.19
Azionamento	Inverter installato	Inverter installato
Potenza elettrica assorbita effettiva [kW]	5.2	2.8
Velocità frontale [m/s]	1.63	1.63
Pressione esterna nominale [Pa]	350	250
Caduta di press. interna dei comp. della ventilazione [Pa]	256	252
Efficienza statica ventilatore [%]	67.3	67.1

Conforme a direttiva Ecodesign 2018

SCUOLA TORTONA – UTA 2

caratteristiche costruttive

telaio portante con profili estrusi in alluminio da mm	60TT	spessore pannelli:	60 mm
limiti di funzionamento	-40 / +70 °C	lato interno pannello:	in acciaio zincato
isolamento:	lana minerale	lato esterno pannello:	in acciaio preverniciato
carpenteria interna:	lamiera zincata	serrande:	in alluminio prof.alare con guarnizione
bacinelle in:	acciaio Inox AISI 304		
esecuzione	macchine da Esterno		
basamento:	in acciaio zincato		
con copertura:	acciaio preverniciato		

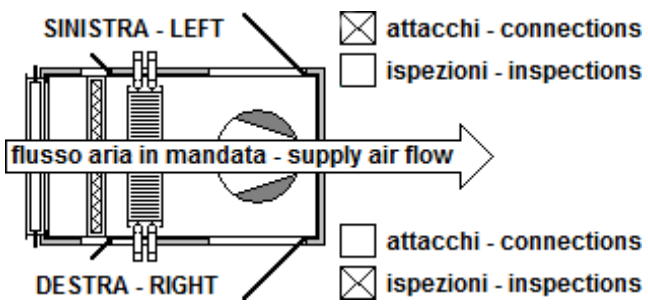
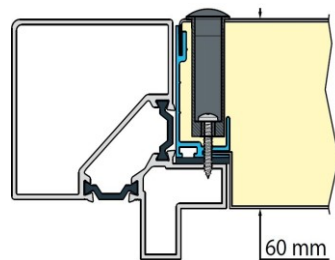
Percentuale di ricircolo: 0.0%

Classe energetica:A+ / 2016

Conforme a direttiva Ecodesign 2018

Nel caso di funzionamento con aria entrante inferiore a 0°C, o in condizioni di saturazione, consultare l'Ufficio Tecnico Sabiana.

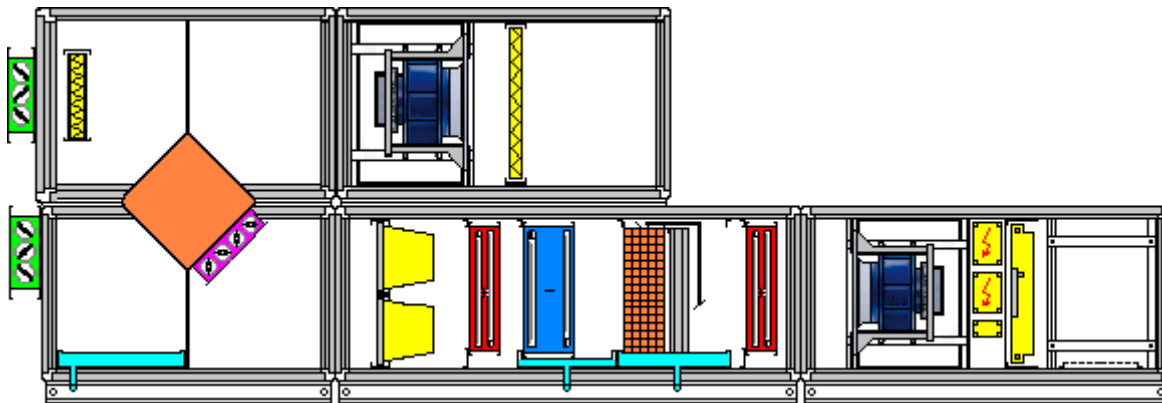
Caratteristiche meccaniche struttura secondo EN1886

Resistenza meccanica	Tenuta	Trasmittanza termica	Ponte Termico
D1(M)	L1(M)	T2(M)	TB2(M)
			

dati tecnici:

portata aria di MANDATA	m ³ /h	6500	pressione (prevalenza) statica utile in MANDATA = Pa	350
portata aria di RIPRESA =	m ³ /h	6500	pressione (prevalenza) statica utile in RIPRESA = Pa	250
Altitudine di progetto	m	0	Classe energetica:A+ / 2016	
Densità aria progetto	kg/m ³	1.204	Conforme a direttiva Ecodesign 2018	

schema:



sezioni di macchina:

1 = Inf.	2023	4 = Inf.	2133
2 = Sup.	2023	5 = Sup.	1513
3 = Inf.	2130		

dimensioni:

sezione inferiore	lunghezza:	6286	mm	altezza+basamento:	1041 + 120	mm
sezione superiore	lunghezza:	3536	mm	altezza:	1075	mm
	profondità:	1386	mm	peso totale:	1705	kg

Le dimensioni in lunghezza delle sezioni ed il peso potranno subire variazioni in fase esecutiva

Sezione di macchina

SEZIONE	1	LUNGHEZZA: (mm)	2023	PESO :(kg)	422
----------------	----------	------------------------	-------------	-------------------	------------

Sezione di espulsione

Serranda in AL con ruote e guarnizione (CL2) dimensioni N°1 1250x410 mm . Portata d'aria 6400 m³/h

Predisposta per servocomando

Perdita di carico totale sezione : 50 Pa

Recuperatore statico

Con bacinella in acciaio INOX AISI 304

Con piastre in alluminio

Numero pezzi: 1

Filtri a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, spessore 98 mm,

efficienza ISO Coarse 60% N°3 400 x 625 x 98 mm

Perdita di carico filtro iniziale 52 Pa - Perdita di carico filtro media 77 Pa - Perdita di carico filtro finale 102 Pa

Con serranda di by-pass aria esterna

Serranda di presa aria esterna in AL con ruote e guarnizione (CL2) dimensioni N°1 1250x410 mm. Portata d'aria 6400 m³/h

Perdita di carico: 50 Pa

Predisposta per servocomando

Numero azionamenti richiesti: 1

Perdita di carico totale sezione di rinnovo: 382 Pa

Perdita di carico totale sezione di espulsione: 251 Pa

RINNOVO			ESPULSIONE		
Portata aria	6500	m³/h	Portata aria	6500	m³/h
Temperatura entrata	-5	°C	Temperatura entrata	20	°C
Umidità relativa entrata	80	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	14.78	°C	Temperatura aria uscita	4.97	°C
Perdita carico effettiva	228	Pa	Perdita carico effettiva	236	Pa
Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	243	Pa	Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	243	Pa
Potenza di recupero	42.38	kW	Rendimento umido	79	%
Percentuale di ricircolo	0.0	%	Rendimento secco	73	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	79	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	73	%
			Efficienza termica (direttiva ErP)	73.1	%
Verifica estiva					
Portata aria	6500	m³/h	Portata aria	6500	m³/h
Temperatura entrata	34	°C	Temperatura entrata	26	°C
Umidità relativa entrata	50	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	28.09	°C	Temperatura aria uscita	31.91	°C
Perdita carico effettiva	255	Pa	Perdita carico effettiva	251	Pa
Potenza di recupero	12.66	kW	Rendimento umido	74	%
			Rendimento secco	74	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	74	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	74	%
BI AL 12 N 1000 N 1 AE SC ADBP120					

Sezione di macchina					
SEZIONE	2	LUNGHEZZA: (mm)	2023	PESO :(kg)	161

Sezione superiore recuperatore statico					
BI AL 12 N 1000 N 1 AE SC ADBP120					

Sezione di macchina					
SEZIONE	3	LUNGHEZZA: (mm)	2130	PESO :(kg)	490

Filtro a tasche rigide

Filtro multidiedri a tasche rigide e piccole pieghe efficienza ePM1 55% N°2 592 x 592 x 292 + N°2 592 x 287 x 292 mm
Perdita di carico filtro iniziale 47 Pa - Perdita di carico filtro media 94 Pa - Perdita di carico filtro finale 142 Pa
Telaio modulare in lamiera zincata - N°2 610x610x100 + N°2 610x305x100 mm
Ispezione laterale
Classe efficienza energetica (RS 4/C/001-2019): A
Perdita di carico totale sezione : 94 Pa

Batteria di riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	6500 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	14.8 °C		
Umidità relativa	19	Temperatura ingresso	45 °C
Temperatura uscita	30 °C	Temperatura uscita	40 °C
Umidità relativa	8 %		
Potenzialità	32.9 kW	Portata	5729 l/h
Perdita di carico umida	27 Pa	Perdita di carico	8.4 kPa
Perdita di carico secca	27 Pa	Volume interno	15.5 dm³
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		

Cu-Al-FeZn P60AC 4R-13T-1050A-3.0pa 9C 1 1/2"

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm

Telaio in acciaio zincato

Spessore alette 0.11 mm Alluminio

Perdita di carico totale sezione : 27 Pa

Batteria di raffreddamento/riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	6500 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	28.1 °C		
Umidità relativa	70 %	Temperatura ingresso	7 °C
Temperatura uscita	15 °C	Temperatura uscita	12 °C
Umidità relativa	100 %	Portata	10731 l/h
Potenzialità	62.5 kW	Perdita di carico	31.7 kPa
Potenza sensibile	28.8 kW	Volume interno	28.7 dm³
Perdita di carico umida	93 Pa		
Perdita di carico secca	59 Pa		
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		

Portata aria	6500 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	14.8 °C		
Umidità relativa	19	Temperatura ingresso	45 °C
Temperatura uscita	22 °C	Temperatura uscita	40 °C
Umidità relativa	8 %		
Potenzialità	19.9 kW	Portata	3422 l/h
Perdita di carico umida	27 Pa	Perdita di carico	8.4 kPa
Perdita di carico secca	27 Pa	Volume interno	15.5 dm³
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		

Cu-Al-FeZn P40AR 5R-20T-1040A-3.0pa 10C 2"

Bacinella in acciaio INOX AISI 304

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm

Telaio in acciaio zincato

Spessore alette 0.11 mm Alluminio

Perdita di carico totale sezione : 93 Pa

Umidificazione a pacco evaporante

Umidificazione di tipo a pacco a perdere costituita da setti evaporanti alveolari in pura cellulosa, impregnata con resine termoplastiche e additivata con agenti conservanti. Pacco spessore 200 mm efficienza 85-90%. Involucro pacco in lamiera zincata.

Separatore di gocce a una piega in lamiera zincata e lamelle PVC

Bacinella in acciaio INOX AISI 304

Perdita di carico del separatore di gocce: 18.6 Pa

Perdita di carico totale sezione : 103 Pa

Batteria di Post-riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	6500 m ³ /h	Acqua	
Temperatura ingresso	15 °C	Temperatura ingresso	45 °C
Umidità relativa	75	Temperatura uscita	40 °C
Temperatura uscita	24 °C		
Umidità relativa	43 %		
Potenzialità	19.7 kW	Portata	3426 l/h
Perdita di carico umida	18 Pa	Perdita di carico	18.3 kPa
Perdita di carico secca	18 Pa	Volume interno	7.9 dm ³
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		

Cu-Al-FeZn P60AC 2R-13T-1065A-2.5pa 4C 1"

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm

Telaio in acciaio zincato

Spessore alette 0.11 mm Alluminio

Perdita di carico totale sezione : 18 Pa

Sezione di macchina

SEZIONE	4	LUNGHEZZA: (mm)	2133	PESO :(kg)	381
----------------	----------	-----------------	-------------	------------	------------

Ventilatore di mandata

VENTILATORE		MOTORE	
		Motore elettronico brushless IE5	
Tipo ventilatore	Plug fan	Potenza massima assorbibile	3.4 kW
Grandezza	GR45I-ZID.GG.CR	Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz
Portata	6500 m³/h	Classe di isolamento	F
Prevalenza utile	350 Pa	Protezione	IP 54
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	734 Pa	Potenza assorbita alla rete	2.86 kW
Pressione dinamica	21 Pa	<i>Motore Ziehl</i>	
Pressione totale	1105 Pa		
Numero di giri	2166 rpm	K-factor	220
Potenza assorbita all'asse	2.86 kW	Psf nozzle	846 Pa
Livello potenza sonora	88 dB(A)		
Rendimento	67.4 %		

Livello di potenza sonora per bande d'ottava

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mandata [dB]	75	87	85	82	81	82	78	72
Aspirazione [dB]	69	82	79	76	70	70	65	62

System Effect considerato nelle prestazioni del ventilatore

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% @ 2.550 m3/h (UNI EN ISO 16890:2017). Alimentazione 230Vca 50/60 Hz, potenza assorbita 60 W e microinterruttore di sicurezza alla portella di accesso.
N°2 610 x 915 x 100 mm.

Perdita di carico filtro iniziale 14 Pa - Perdita di carico filtro media 16 Pa - Perdita di carico filtro finale 18 Pa

Perdita di carico totale sezione : 16 Pa

Sezione di ispezione

Sezione di ispezione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Sezione di aspirazione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Sezione di macchina

SEZIONE	5	LUNGHEZZA: (mm)	1513	PESO :(kg)	258
----------------	----------	-----------------	-------------	------------	------------

Ventilatore di ripresa

VENTILATORE		MOTORE	
		Motore elettronico brushless IE5	
Tipo ventilatore	Plug fan	Potenza massima assorbibile	3.5 kW
Grandezza	GR50I-ZID.GG.CR	Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz
Portata	6500 m³/h	Classe di isolamento	F
Prevalenza utile	250 Pa	Protezione	IP 54
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	369 Pa	Potenza assorbita alla rete	1.59 kW
Pressione dinamica	14 Pa	<i>Motore Ziehl</i>	
Pressione totale	632 Pa	K-factor	280
Numero di giri	1494 rpm	Psf nozzle	522 Pa
Potenza assorbita all'asse	1.59 kW		
Livello potenza sonora	79 dB(A)		
Rendimento	69.3 %		

Livello di potenza sonora per bande d'ottava

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mandata [dB]	70	84	75	77	74	71	68	62
Aspirazione [dB]	65	79	72	69	64	61	57	54

System Effect considerato nelle prestazioni del ventilatore

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

Filtro sintetico

Filtri a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, spessore 48 mm, efficienza ISO Coarse 60% N°4 625 x 400 x 48 mm

Perdita di carico filtro iniziale 43 Pa - Perdita di carico filtro media 68 Pa - Perdita di carico filtro finale 93 Pa

Ispezione laterale

Classe efficienza energetica (RS 4/C/001-2019): N.C.

Perdita di carico totale sezione : 68 Pa

Sezione di aspirazione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Prospetto livello di rumorosità Eurovent

Analisi in frequenza espressa in dB - Tolleranza +/- 3 dB

Potenza sonora	Tot.dB(A)	Banda ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potenza sonora aspirazione (mandata)	78	69	82	79	76	70	70	65	62
Potenza sonora mandata (mandata)	88	75	87	85	82	81	82	78	72
Potenza sonora aspirazione (ripresa)	71	65	79	72	69	64	61	57	54
Potenza sonora mandata (ripresa)	79	70	84	75	77	74	71	68	62
Potenza sonora irradiata	69		77	72	65	64	56	45	32
Pressione sonora a 1 metro [dbA]	62		54	56	54	57	50	39	23

Classificazione energetica Eurovent



Model Box	IPERION MB_DWTB_P60.60_RW
Temperatura esterna invernale	-5.00 C°
Condizioni di calcolo min - max esterne	-40 / +70 °C
Velocità attraversamento aria mandata	1.49 m/s
Velocità attraversamento aria espulsione	1.49 m/s
Classe di trafilamento dell'involucro a -400Pa	L1(M)
Classe di trafilamento dell'involucro a +400Pa	L2(M)

Ecodesign

SFPint / SFPint limite 2016 [W/(m³/s)]	823 / 1125
SFPint / SFPint limite 2018 [W/(m³/s)]	823 / 845
Tipo di HRS	Recuperatore statico
Efficienza termica del recupero di calore [%]	73.4
Portata nominale [m³/s]	1.78
Classe di trafilamento dell'involucro a -400Pa	L1(M)
Classe di trafilamento dell'involucro a +400Pa	L2(M)
Perc. massima dichiarata di trafilamento interno [%]	0.5

	Mandata	ripresa
Portata nominale [m³/s]	1.80	1.80
Azionamento	Inverter installato	Inverter installato
Potenza elettrica assorbita effettiva [kW]	2.9	1.6
Velocità frontale [m/s]	1.49	1.49
Pressione esterna nominale [Pa]	350	250
Caduta di press. interna dei comp. della ventilazione [Pa]	284	279
Efficienza statica ventilatore [%]	67.4	69.3

Conforme a direttiva Ecodesign 2018

SCUOLA TORTONA – UTA 3

caratteristiche costruttive

telaio portante con profili estrusi in alluminio da mm	60TT	spessore pannelli:	60 mm
limiti di funzionamento	-40 / +70 °C	lato interno pannello:	in acciaio zincato
isolamento:	lana minerale	lato esterno pannello:	in acciaio preverniciato
carpenteria interna:	lamiera zincata	serrande:	in alluminio prof.alare con guarnizione
bacinelle in:	acciaio Inox AISI 304		
esecuzione	macchine da Esterno		
basamento:	in acciaio zincato		
con copertura:	acciaio preverniciato		

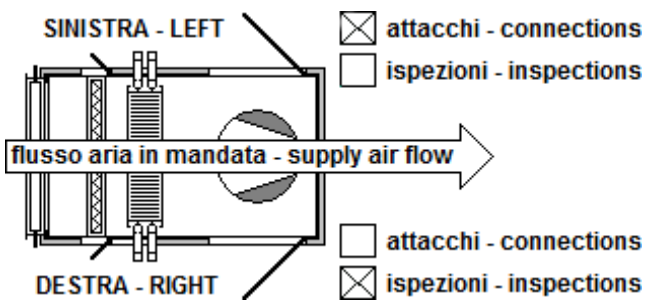
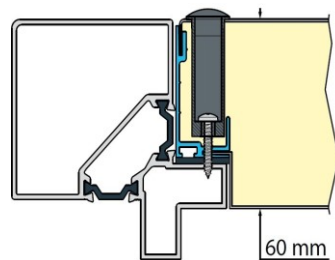
Percentuale di ricircolo: 0.0%

Classe energetica:A+ / 2016

Conforme a direttiva Ecodesign 2018

Nel caso di funzionamento con aria entrante inferiore a 0°C, o in condizioni di saturazione, consultare l'Ufficio Tecnico Sabiana.

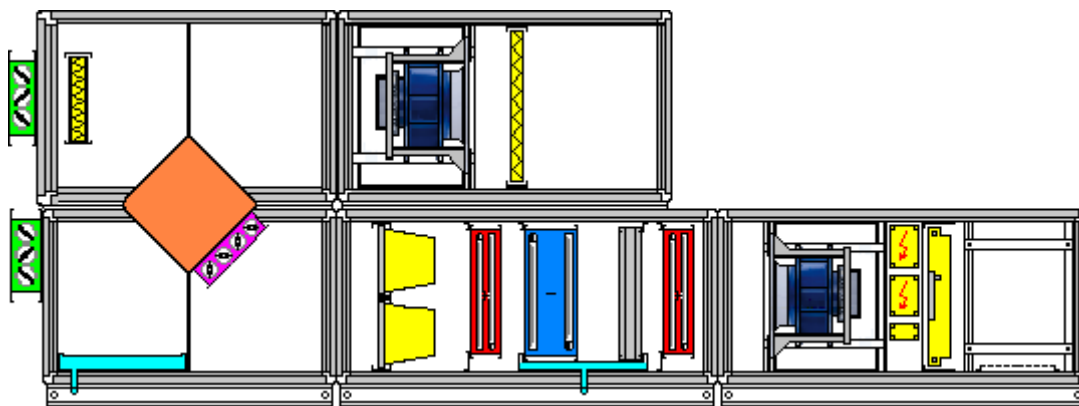
Caratteristiche meccaniche struttura secondo EN1886

Resistenza meccanica	Tenuta	Trasmittanza termica	Ponte Termico
D1(M)	L1(M)	T2(M)	TB2(M)
			

dati tecnici:

portata aria di MANDATA	m ³ /h	2800	pressione (prevalenza) statica utile in MANDATA = Pa	350
portata aria di RIPRESA =	m ³ /h	2800	pressione (prevalenza) statica utile in RIPRESA = Pa	250
Altitudine di progetto	m	0	Classe energetica:A+ / 2016	
Densità aria progetto	kg/m ³	1.204	Conforme a direttiva Ecodesign 2018	

schema:



sezioni di macchina:

1 = Inf.	1463	4 = Inf.	1943.5
2 = Sup.	1463	5 = Sup.	1273.5
3 = Inf.	1590		

dimensioni:

sezione inferiore	lunghezza:	4996.5	mm	altezza+basamento:	736 + 120	mm
sezione superiore	lunghezza:	2736.5	mm	altezza:	770	mm
	profondità:	1081	mm	peso totale:	952	kg

Le dimensioni in lunghezza delle sezioni ed il peso potranno subire variazioni in fase esecutiva

Sezione di macchina

SEZIONE	1	LUNGHEZZA: (mm)	1463	PESO :(kg)	240
---------	---	-----------------	------	------------	-----

Sezione di espulsione

Serranda in AL con ruote e guarnizione (CL2) dimensioni N°1 950x310 mm . Portata d'aria 2800 m³/h

Predisposta per servocomando

Perdita di carico totale sezione : 50 Pa

Recuperatore statico

Con bacinella in acciaio INOX AISI 304

Con piastre in alluminio

Numero pezzi: 1

Filtri a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, spessore 98 mm, efficienza ISO Coarse 60% N°1 592 x 592 x 98 + N°1 287 x 592 x 98 mm

Perdita di carico filtro iniziale 24 Pa - Perdita di carico filtro media 48 Pa - Perdita di carico filtro finale 72 Pa

Con serranda di by-pass aria esterna

Serranda di presa aria esterna in AL con ruote e guarnizione (CL2) dimensioni N°1 950x310 mm. Portata d'aria 2800 m³/h

Perdita di carico: 50 Pa

Predisposta per servocomando

Numero azionamenti richiesti: 1

Perdita di carico totale sezione di rinnovo: 337 Pa

Perdita di carico totale sezione di espulsione: 235 Pa

RINNOVO			ESPULSIONE		
Portata aria	2800	m³/h	Portata aria	2800	m³/h
Temperatura entrata	-5	°C	Temperatura entrata	20	°C
Umidità relativa entrata	80	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	15.83	°C	Temperatura aria uscita	4.27	°C
Perdita carico effettiva	222	Pa	Perdita carico effettiva	183	Pa
Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	237	Pa	Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	189	Pa
Potenza di recupero	19.53	kW	Rendimento umido	83	%
Percentuale di ricircolo	0.0	%	Rendimento secco	77	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	83	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	77	%
			Efficienza termica (direttiva ErP)	76.8	%
Verifica estiva					
Portata aria	2800	m³/h	Portata aria	2800	m³/h
Temperatura entrata	34	°C	Temperatura entrata	26	°C
Umidità relativa entrata	50	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	27.64	°C	Temperatura aria uscita	32.36	°C
Perdita carico effettiva	239	Pa	Perdita carico effettiva	235	Pa
Potenza di recupero	5.94	kW	Rendimento umido	79	%
			Rendimento secco	79	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	79	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	79	%
AI AL 08 N 0820 C 1 AE SC ADBP100					

Sezione di macchina				
SEZIONE	2	LUNGHEZZA: (mm)	1463	PESO :(kg) 91

Sezione superiore recuperatore statico	
AI AL 08 N 0820 C 1 AE SC ADBP100	

Sezione di macchina				
SEZIONE	3	LUNGHEZZA: (mm)	1590	PESO :(kg) 256

Filtro a tasche rigide

Filtro multidiedri a tasche rigide e piccole pieghe efficienza ePM1 55% N°1 592 x 592 x 292 + N°1 287 x 592 x 292 mm
Perdita di carico filtro iniziale 42 Pa - Perdita di carico filtro media 84 Pa - Perdita di carico filtro finale 126 Pa
Telaio modulare in lamiera zincata - N°1 610x610x100 + N°1 305x610x100 mm
Ispezione laterale
Classe efficienza energetica (RS 4/C/001-2019): A
Perdita di carico totale sezione : 84 Pa

Batteria di riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	2800 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	15.8 °C		
Umidità relativa	18	Temperatura ingresso	45 °C
Temperatura uscita	21 °C	Temperatura uscita	40 °C
Umidità relativa	13 %		
Potenzialità	4.9 kW	Portata	851 l/h
Perdita di carico umida	18 Pa	Perdita di carico	6.4 kPa
Perdita di carico secca	18 Pa	Volume interno	3.6 dm³
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		

Cu-Al-FeZn P60AC 2R-8T-765A-3.0pa 2C 3/4"

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm
Telaio in acciaio zincato
Spessore alette 0.11 mm Alluminio
Perdita di carico totale sezione : 18 Pa

Batteria di raffreddamento/riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	2800 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	27.6 °C		
Umidità relativa	71 %	Temperatura ingresso	7 °C
Temperatura uscita	15 °C	Temperatura uscita	12 °C
Umidità relativa	99 %	Portata	4598 l/h
Potenzialità	26.8 kW	Perdita di carico	35.4 kPa
Potenza sensibile	12.1 kW	Volume interno	15.9 dm³
Perdita di carico umida	115 Pa		
Perdita di carico secca	73 Pa		
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		

Portata aria	2800 m³/h	Acqua	
Temperatura ingresso	15 °C		
Umidità relativa	99	Temperatura ingresso	45 °C
Temperatura uscita	24 °C	Temperatura uscita	40 °C
Umidità relativa	56 %		
Potenzialità	8.7 kW	Portata	1506 l/h
Perdita di carico umida	21 Pa	Perdita di carico	13.0 kPa
Perdita di carico secca	21 Pa	Volume interno	3.6 dm³
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		

Cu-Al-FeZn P40AR 6R-13T-750A-3.0pa 5C 1 1/4"

Separatore di gocce a 1 piega in lamiera zincata e lamelle PVC

Bacinella in acciaio INOX AISI 304

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm
Telaio in acciaio zincato
Spessore alette 0.11 mm Alluminio
Perdita di carico del separatore di gocce: 18.0 Pa
Perdita di carico totale sezione : 133 Pa

Batteria di Post-riscaldamento

ARIA		FLUIDO	
Portata aria	2800 m ³ /h	Acqua	
Temperatura ingresso	15 °C	Temperatura ingresso	45 °C
Umidità relativa	99	Temperatura uscita	40 °C
Temperatura uscita	24 °C	Portata	1506 l/h
Umidità relativa	56 %	Perdita di carico	13.0 kPa
Potenzialità	8.7 kW	Volume interno	3.6 dm ³
Perdita di carico umida	21 Pa		
Perdita di carico secca	21 Pa		
Velocità di attraversamento	2.19 m/s		
Cu-Al-FeZn P60AC 2R-8T-765A-2.5pa 2C 3/4"			

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm

Telaio in acciaio zincato

Spessore alette 0.11 mm Alluminio

Perdita di carico totale sezione : 21 Pa

Sezione di macchina

SEZIONE	4	LUNGHEZZA: (mm)	1943.5	PESO :(kg)	230
----------------	----------	-----------------	---------------	------------	------------

Ventilatore di mandata

VENTILATORE		MOTORE						
		Motore elettronico brushless IE5						
Tipo ventilatore	Plug fan	Potenza massima assorbibile	2.4 kW					
Grandezza	GR311-ZID.DC.CR	Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz					
Portata	2800 m³/h	Classe di isolamento	F					
Prevalenza utile	350 Pa	Protezione	IP 54					
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	607 Pa	Potenza assorbita alla rete	1.25 kW					
Pressione dinamica	17 Pa	<i>Motore Ziehl</i>						
Pressione totale	1026 Pa	K-factor	106					
Numero di giri	2936 rpm	Psf nozzle	698 Pa					
Potenza assorbita all'asse	1.25 kW							
Livello potenza sonora	83 dB(A)							
Rendimento	62.9 %							
Livello di potenza sonora per bande d'ottava								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<i>Mandata [dB]</i>	72	79	96	85	77	77	73	70
<i>Aspirazione [dB]</i>	69	66	79	72	66	64	61	58

System Effect considerato nelle prestazioni del ventilatore

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% @ 2.550 m³/h (UNI EN ISO 16890:2017). Alimentazione 230Vca 50/60 Hz, potenza assorbita 30 W e microinterruttore di sicurezza alla portella di accesso. N°1 915 x 610 x 100 mm.

Perdita di carico filtro iniziale 12 Pa - Perdita di carico filtro media 14 Pa - Perdita di carico filtro finale 15 Pa

Perdita di carico totale sezione : 14 Pa

Sezione di ispezione

Sezione di ispezione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Sezione di aspirazione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Sezione di macchina

SEZIONE	5	LUNGHEZZA: (mm)	1273.5	PESO :(kg)	143
----------------	----------	-----------------	---------------	------------	------------

Ventilatore di ripresa

VENTILATORE		MOTORE	
		Motore elettronico brushless IE5	
Tipo ventilatore	Plug fan	Potenza massima assorbibile	2.4 kW
Grandezza	GR311-ZID.DC.CR	Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz
Portata	2800 m³/h	Classe di isolamento	F
Prevalenza utile	250 Pa	Protezione	IP 54
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	352 Pa	Potenza assorbita alla rete	0.76 kW
Pressione dinamica	17 Pa	<i>Motore Ziehl</i>	
Pressione totale	651 Pa		
Numero di giri	2463 rpm		
Potenza assorbita all'asse	0.76 kW	K-factor	106
Livello potenza sonora	78 dB(A)	Psf nozzle	698 Pa
Rendimento	65.3 %		

Livello di potenza sonora per bande d'ottava

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mandata [dB]	65	76	86	80	72	72	68	65
Aspirazione [dB]	62	63	68	67	61	59	56	54

System Effect considerato nelle prestazioni del ventilatore

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

Filtro sintetico

Filtri a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, spessore 48 mm, efficienza ISO Coarse 60% N°1 500 x 500 x 48 + N°1 400 x 500 x 48 mm

Perdita di carico filtro iniziale 42 Pa - Perdita di carico filtro media 67 Pa - Perdita di carico filtro finale 92 Pa

Ispezione laterale

Classe efficienza energetica (RS 4/C/001-2019): N.C.

Perdita di carico totale sezione : 67 Pa

Sezione di aspirazione

Perdita di carico totale sezione : 0 Pa

Prospetto livello di rumorosità Eurovent

Analisi in frequenza espressa in dB - Tolleranza +/- 3 dB

Potenza sonora	Tot.dB(A)	Banda ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potenza sonora aspirazione (mandata)	75	69	66	79	72	66	64	61	58
Potenza sonora mandata (mandata)	89	72	79	96	85	77	77	73	70
Potenza sonora aspirazione (ripresa)	68	62	63	68	67	61	59	56	54
Potenza sonora mandata (ripresa)	82	65	76	86	80	72	72	68	65
Potenza sonora irradiata	75		69	83	68	60	51	40	30
Pressione sonora a 1 metro [dB(A)]	65		43	64	54	49	41	31	18

Classificazione energetica Eurovent



Model Box

IPERION MB_DWTB_P60.60_RW

Temperatura esterna invernale

-5.00 °C

Condizioni di calcolo min - max esterne

-40 / +70 °C

Velocità attraversamento aria mandata

1.26 m/s

Velocità attraversamento aria espulsione

1.26 m/s

Classe di trafilamento dell'involucro a -400Pa

L1(M)

Classe di trafilamento dell'involucro a +400Pa

L2(M)

Ecodesign

SFPint / SFPint limite 2016 [W/(m³/s)]	815 / 1385
SFPint / SFPint limite 2018 [W/(m³/s)]	815 / 1105
Tipo di HRS	Recuperatore statico
Efficienza termica del recupero di calore [%]	77.1
Portata nominale [m³/s]	0.78
Classe di trafilamento dell'involucro a -400Pa	L1(M)
Classe di trafilamento dell'involucro a +400Pa	L2(M)
Perc. massima dichiarata di trafilamento interno [%]	0.5

	Mandata	ripresa
Portata nominale [m³/s]	0.78	0.78
Azionamento	Inverter installato	Inverter installato
Potenza elettrica assorbita effettiva [kW]	1.2	0.8
Velocità frontale [m/s]	1.26	1.26
Pressione esterna nominale [Pa]	350	250
Caduta di press. interna dei comp. della ventilazione [Pa]	270	225
Efficienza statica ventilatore [%]	59.6	61.9

Conforme a direttiva Ecodesign 2018

ALLEGATI
Calcolo collettori di distribuzione

DIMENSIONAMENTO COLLETTORE

Riferimento SCUOLA TORTONA

Descrizione COLLETTORE UTA CALDO/FREDDO

Diametro tubazione ingresso

	Rif.	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
3" ▼	Ingresso	3"	80	81,60	52,40
	In				

Numero di uscite

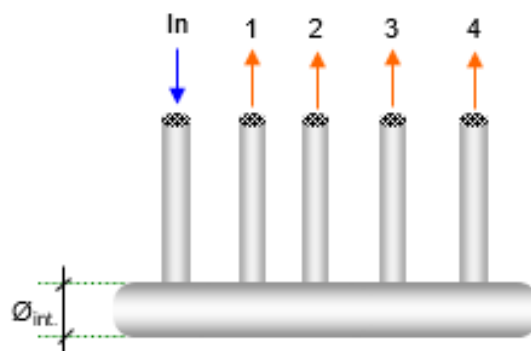
4

Coefficiente di sicurezza

0,5

Inserire i diametri delle uscite

	Rif.	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
2 ½" ▼	1	2 ½"	65	69,60	38,20
2" ▼	2	2"	50	53,80	22,80
1 ½" ▼	3	1 ½"	40	42,50	14,20
2" ▼	4	2"	50	53,80	22,80



Dati di calcolo del collettore

Diametro interno Ø_{cal} di calcolo

126,66 mm

Rif.	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
Collettore	5"	125,00	129,90	134,00

Tubo da utilizzare

DIMENSIONAMENTO COLLETTORE

Riferimento SCUOLA TORTONA

Descrizione COLLETTORE UTA POST RISCALDAMENTO

Diametro tubazione ingresso

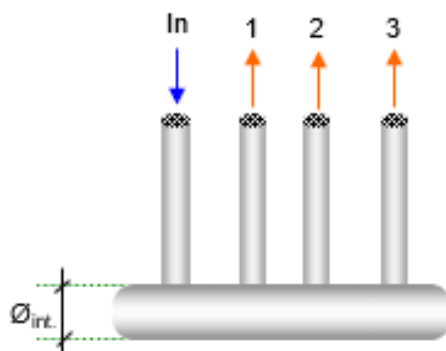
	Rif.	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
2" ▾	Ingresso	2"	50	53,80	22,80
	In				

Numero di uscite 3

Coefficiente di sicurezza 0,5

Inserire i diametri delle uscite

	Rif. Uscita	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
1½" ▾	1	1 ½"	40	42,50	14,20
1¼" ▾	2	1 ¼"	32	36,60	10,50
1" ▾	3	1"	25	27,90	6,11



Dati di calcolo del collettore

Diametro interno Ø_{cal} di calcolo 71,02 mm

Rif. Collettore	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
	3"	80,00	81,60	52,40

Tubo da utilizzare

DIMENSIONAMENTO COLLETTORE

Riferimento SCUOLA TORTONA

Descrizione COLLETTORE IMPIANTO RADIANTE C.T.

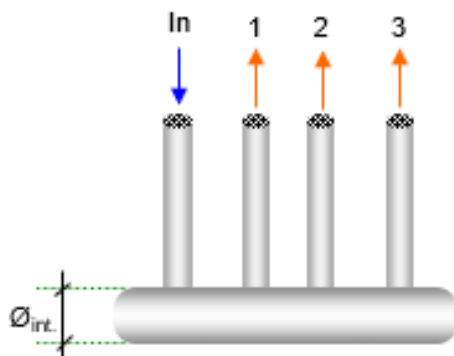
Diametro tubazione ingresso

	Rif.	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
2" ▼	Ingresso In	2"	50	53,80	22,80

Numero di uscite 3
Coefficiente di sicurezza 0,5

Inserire i diametri delle uscite

	Rif. Uscita	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
1¼" ▼	1	1 ¼"	32	36,60	10,50
1¼" ▼	2	1 ¼"	32	36,60	10,50
1½" ▼	3	1 ½"	40	42,50	14,20



Dati di calcolo del collettore

Diametro interno Ø_{cal} di calcolo 75,91 mm

Rif. Collettore	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²
	3"	80,00	81,60	52,40

Tubo da utilizzare

ALLEGATI
Calcolo rete idrica

LINEA ALIMENTAZIONE ZONA BAGNI PIANI PRIMO/SECONDO

CRITERI DI PROGETTAZIONE SECONDO UNI 9182

Tipologia di utenza :	Edificio ad uso pubblico o collettivo
Risciacquo vasi con :	cassetta
Risciacquo orinatoio con :	rubinetto a vela

APPARECCHI SINGOLI	ALIMENTAZIONE	N°	Acqua fredda (AF)			Acqua calda (AC)			Totale (AF + AC)	
			Portata l/s	Unità di carico UC		Portata l/s	Unità di carico UC		Unità di carico UC	
				parziali	totali		parziali	totali	parziali	totali
Lavabo	gruppo miscelatore	2	0,10	1,50	3,00	0,10	1,50	3,00	2,00	4,00
Bidet	gruppo miscelatore									
Vasca	gruppo miscelatore									
Doccia	gruppo miscelatore									
Vaso	cassetta									
Orinatoio	rubinetto a vela									
Lavello	gruppo miscelatore									
Pilozzo	gruppo miscelatore									
Vuotatoio	cassetta									
Lavabo a canale (per ogni posto)	gruppo miscelatore	16	0,10	1,50	24,00	0,10	1,50	24,00	2,00	32,00
Lavapiedi	gruppo miscelatore									
Lavatoio	gruppo miscelatore									
Lavapadelle	gruppo miscelatore									
Lavabo clinico	gruppo miscelatore									
Doccia di emergenza	comando a pressione									
Beverino	rubinetto a molla									
Lavatrice	solo acqua fredda									
Lavastoviglie	solo acqua fredda									
Idrantino Ø 3/8"	solo acqua fredda									
Idrantino Ø 1/2"	solo acqua fredda									
Idrantino Ø 3/4"	solo acqua fredda									
Idrantino Ø 1"	solo acqua fredda									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per albergo: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per ospedale o clinica: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Bagno completo + cucina (lavello e lavatrice)	gruppo miscelatore cassetta									
TOTALE		18			27,00			27,00		36,00
Portata contemporanea (l/s)			1,3			1,3			1,6	
Diametro tubazione			1"			1"			1"	

CALCOLO

LINEA ALIMENTAZIONE ZONA BAGNI PIANO TERRA

CRITERI DI PROGETTAZIONE SECONDO UNI 9182

Tipologia di utenza :	Edificio ad uso pubblico o collettivo
Risciacquo vasi con :	cassetta
Risciacquo orinatoi con :	rubinetto a vela

APPARECCHI SINGOLI	ALIMENTAZIONE	N°	Acqua fredda (AF)			Acqua calda (AC)			Totale (AF + AC)	
			Portata l/s	Unità di carico UC		Portata l/s	Unità di carico UC		Unità di carico UC	
				parziali	totali		parziali	totali	parziali	totali
Lavabo	gruppo miscelatore	2	0,10	1,50	3,00	0,10	1,50	3,00	2,00	4,00
Bidet	gruppo miscelatore									
Vasca	gruppo miscelatore									
Doccia	gruppo miscelatore									
Vaso	cassetta									
Orinatoio	rubinetto a vela									
Lavello	gruppo miscelatore									
Pilozzo	gruppo miscelatore									
Vuotatoio	cassetta									
Lavabo a canale (per ogni posto)	gruppo miscelatore	14	0,10	1,50	21,00	0,10	1,50	21,00	2,00	28,00
Lavapiedi	gruppo miscelatore									
Lavatoio	gruppo miscelatore									
Lavapadelle	gruppo miscelatore									
Lavabo clinico	gruppo miscelatore									
Doccia di emergenza	comando a pressione									
Beverino	rubinetto a molla									
Lavatrice	solo acqua fredda									
Lavastoviglie	solo acqua fredda									
Idrantino ø 3/8"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 1/2"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 3/4"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 1"	solo acqua fredda									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per albergo: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per ospedale o clinica: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Bagno completo + cucina (lavello e lavatrice)	gruppo miscelatore cassetta									
TOTALE		16			24,00			24,00		32,00
Portata contemporanea (l/s)			1,1			1,1			1,5	
Diametro tubazione			1"			1"			1"	

LINEA ALIMENTAZIONE ZONA CUCINA

CRITERI DI PROGETTAZIONE SECONDO UNI 9182

Tipologia di utenza :

Edificio ad uso pubblico o collettivo

Risciacquo vasi con :

cassetta

Risciacquo orinatoi con :

rubinetto a vela

APPARECCHI SINGOLI	ALIMENTAZIONE	N°	Acqua fredda (AF)			Acqua calda (AC)			Totale (AF + AC)	
			Portata l/s	Unità di carico UC		Portata l/s	Unità di carico UC		Unità di carico UC	
				parziali	totali		parziali	totali	parziali	totali
Lavabo	gruppo miscelatore	1	0,10	1,50	1,50	0,10	1,50	1,50	2,00	2,00
Bidet	gruppo miscelatore									
Vasca	gruppo miscelatore									
Doccia	gruppo miscelatore									
Vaso	cassetta									
Orinatoio	rubinetto a vela									
Lavello	gruppo miscelatore	1	0,20	2,00	2,00	0,20	2,00	2,00	3,00	3,00
Pilozzo	gruppo miscelatore									
Vuotatoio	cassetta									
Lavabo a canale (per ogni posto)	gruppo miscelatore	8	0,10	1,50	12,00	0,10	1,50	12,00	2,00	16,00
Lavapiedi	gruppo miscelatore									
Lavatoio	gruppo miscelatore									
Lavapadelle	gruppo miscelatore									
Lavabo clinico	gruppo miscelatore	1	0,15	1,50	1,50	0,15	1,50	1,50	2,00	2,00
Doccia di emergenza	comando a pressione									
Beverino	rubinetto a molla									
Lavatrice	solo acqua fredda									
Lavastoviglie	solo acqua fredda	1	0,10	-	-	-	-	-	-	-
Idrantino ø 3/8"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 1/2"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 3/4"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 1"	solo acqua fredda									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per albergo: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per ospedale o clinica: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Bagno completo + cucina (lavello e lavatrice)	gruppo miscelatore cassetta									
TOTALE		12			17,00			17,00		23,00

Portata contemporanea (l/s)

0,9

0,9

1,1

Diametro tubazione

1"

1"

1"

CALCOLO

LINEA ALIMENTAZIONE CASSETTE WC RETE DUALE

CRITERI DI PROGETTAZIONE SECONDO UNI 9182

Tipologia di utenza :	Edificio ad uso pubblico o collettivo
Risciacquo vasi con :	cassetta
Risciacquo orinatoi con :	rubinetto a vela

APPARECCHI SINGOLI	ALIMENTAZIONE	N°	Acqua fredda (AF)			Acqua calda (AC)			Totale (AF + AC)	
			Portata l/s	Unità di carico UC		Portata l/s	Unità di carico UC		Unità di carico UC	
				parziali	totali		parziali	totali	parziali	totali
Lavabo	gruppo miscelatore									
Bidet	gruppo miscelatore									
Vasca	gruppo miscelatore									
Doccia	gruppo miscelatore									
Vaso	cassetta	37	0,10	3,00	111,00	-	-	-	3,00	111,00
Orinatoio	rubinetto a vela									
Lavello	gruppo miscelatore									
Pilozzo	gruppo miscelatore									
Vuotatoio	cassetta									
Lavabo a canale (per ogni posto)	gruppo miscelatore									
Lavapiedi	gruppo miscelatore									
Lavatoio	gruppo miscelatore									
Lavapadelle	gruppo miscelatore									
Lavabo clinico	gruppo miscelatore									
Doccia di emergenza	comando a pressione									
Beverino	rubinetto a molla									
Lavatrice	solo acqua fredda									
Lavastoviglie	solo acqua fredda									
Idrantino ø 3/8"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 1/2"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 3/4"	solo acqua fredda									
Idrantino ø 1"	solo acqua fredda									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per albergo: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Combinazione bagno per ospedale o clinica: Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Bidet + Vasca o Doccia + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso	gruppo miscelatore cassetta									
Lavabo + Vaso + Lavatrice	gruppo miscelatore cassetta									
Bagno completo + cucina (lavello e lavatrice)	gruppo miscelatore cassetta									
TOTALE		37			111,00					111,00
Portata contemporanea (l/s)			3,4			#N/D			3,4	
Diametro tubazione			2"			#N/D			2"	

CALCOLO

ALLEGATI
Calcolo recupero acque meteoriche

IMPIANTO RECUPERO ACQUA PIOVANA

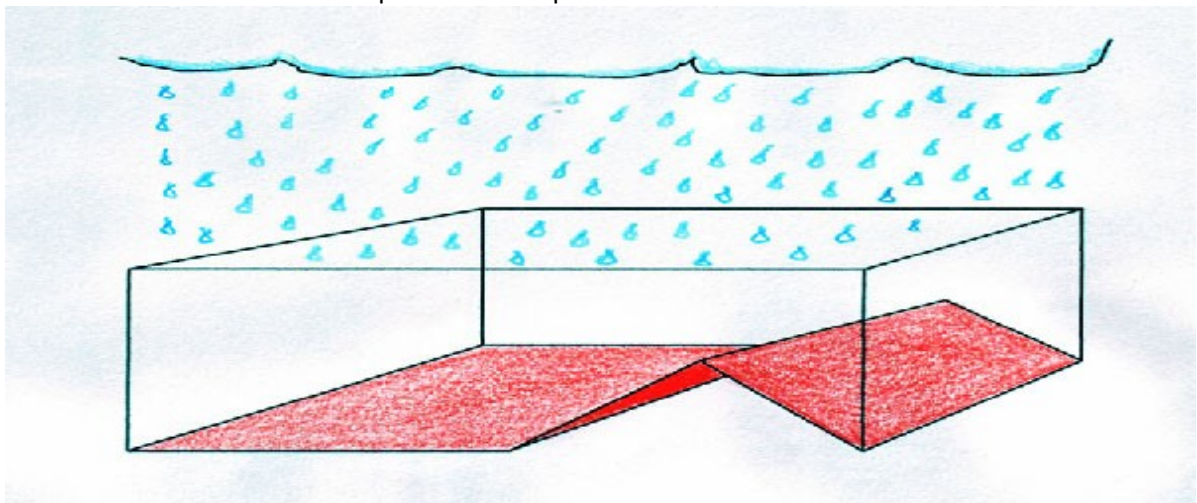
E' stato progettato un impianto di un recupero di acque piovane provenienti dalla copertura dell'intero fabbricato al fine del successivo riutilizzo ad uso irriguo delle aree a verde nei dintorni del fabbricato e l'alimentazione delle cassette di risciaquo dei Wc della scuola

Il dimensionamento del serbatoio per la raccolta delle acque meteoriche è stato eseguito con opportuni calcoli di seguito descritti:

$$VMC = S \times A \times P \times \text{eff.}\%$$
, dove

VMC = Volume Massimo Cumulabile in litri;
S = superficie totale di raccolta in m²;
A = coefficiente di deflusso delle superfici;
P = altezza delle precipitazioni in mm;
eff% = efficienza del filtro.

S si ricava dalla somma delle superfici delle coperture che risulta di circa **900 m²**:



Il Coefficiente di deflusso A per tetti inclinati è stato scelto dalla seguente tabella:

Tipologia o natura delle superfici esposte alla pioggia	Coefficiente di deflusso
TETTO PIANO RICOPERTO DI MATERIALE PLASTICO	1,00
TETTO PIANO RICOPERTO DI MATERIALE METALLICO	0,98
TETTO INCLINATO CON FOGLI METALLICI	0,95
TETTO INCLINATO CON FOGLI PLASTICI	0,93

Tipologia o natura delle superfici esposte alla pioggia	Coefficiente di deflusso
TETTO INCLINATO CON ONDULATI PLASTICI	0,90
TETTO INCLINATO CON TEGOLE	0,90
TETTO PIANO RICOPERTO CON LASTRE DI CEMENTO	0,80
TETTO PIANO RICOPERTO CON LASTRE GENERICHE	0,80
TETTO PIANO RICOPERTO CON ASFALTO	0,80
TETTO PIANO GHIAIOSO	0,60
TETTO VERDE INTENSIVO	0,50
TETTO VERDE ESTESIVO	0,30
ALTRO	0,30

L'altezza delle precipitazioni media per tortona risulta di **736 mm/anno**.

TORTONA	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	3,5	6,4	12,0	17,0	21,0	25,8	29,3	28,1	23,8	16,2	9,6	4,9	4,9	16,7	27,7	16,5	16,5
T. min. media (°C)	-1,4	-0,1	4,2	8,5	12,6	17,1	19,1	18,4	15,3	9,8	4,6	0,4	-0,4	8,4	18,2	9,9	9,0
Precipitazioni (mm)	25	43	59	77	49	50	24	39	51	116	133	70	138	185	113	300	736
Giorni di pioggia	4	6	7	7	4	5	4	3	3	7	9	6	16	18	12	19	65

Il valore del coefficiente di efficacia del filtro eff% è mediamente intorno a **95%**.

Con i dati in possesso, la quantità di acqua raccolta (**VMC**) è la seguente:

$$900 \times 0,8 \times 736 \times 0,95 = 503.424 \text{ litri}$$

Per il calcolo del Volume Massimo Idrico (**VMF**) ottenuto dalla sommatoria dei vari fabbisogni, nel nostro caso l'irrigazione esterna delle aree verdi con terreno leggero e wc, sono state utilizzate le seguenti tabelle.

Tipologia dello scarico	Fabbisogno idrico specifico (L/anno * utente)
WC DOMESTICO	16.790
WC UFFICI	4.380

Tipologia dello scarico	Fabbisogno idrico specifico (L/anno * utente)
WC SCUOLE	2.190
ORINATOIO	730
LAVATRICE	5.110
PULIZIE	730

Tipologia dell' irrigazione	Fabbisogno idrico specifico (L/anno * m ²)
IRRIGAZIONE ORTO	60
IMPIANTI SPORTIVI	200
AREE VERDI CON TERRENO LEGGERO	200
AREE VERDI CON TERRENO PESANTE	150

Essendo presenti una media di **350 persone** all'interno della scuola, l'acqua piovana da utilizzare per il caricamento delle cassette di risciaquo dei wc sarà di:

$$350 \times 2.190 = \underline{766.500 \text{ litri*anno}} \text{ (VMF 1)}$$

Avendo una superficie da irrigare nei pressi del fabbricato di circa **700 m²**, l'acqua piovana da utilizzare per questo utilizzo sarà di:

$$700 \times 200 = \underline{140.000 \text{ litri*anno}} \text{ (VMF 2)}$$

Ne deriva quindi un Volume Massimo Idrico (VMF) pari a $766.500 + 140.000 = \mathbf{906.500 \text{ Litri (VMF)}}$

Considerato che il fabbisogno idrico di progetto è superiore a quello statisticamente piovuto si assunto come valore VMF convenzionalmente di 450.000 litri, in ragione del fatto che nella stagione piovosa parte dell'acqua venga scaricata dal troppo pieno della cisterna (circa un 10%).

Si precisa che l'adduzione delle cassette di risciacquo dei Wc sarà garantita per mezzo di apposita centralina di regolazione con elettrovalvola che andrà a commutare l'adduzione dall'acquedotto pubblico in caso di carenza di acqua all'interno della cisterna di recupero.

Il Tempo di Secco Medio (**TSM**), ossia la quantità di giorni durante i quali si può verificare “assenza” di precipitazioni meteoriche è dato dalla seguente formula:

$$\mathbf{TSM = (365-F)/12, \text{ dove}}$$

F = numero di giorni piovosi in un anno

Il numero di giorni piovosi in un anno, ricavato dai dati della stazione meteorologica, risulta di **65 giorni**.

$$\mathbf{\text{Quindi TSM} = (365-65)/12 = 25 \text{ giorni}}$$

Per il calcolo della riserva idrica considerando il **TSM**, otteniamo una scorta con la seguente capacità VC:

$$\mathbf{VC = TSM*(VMF/365) = 30.821 \text{ litri}}$$

E' stata quindi prevista una riserva idrica unificata convenzionalmente con capacità totale di **30,0 m³**