



REGIONE VENETO

Regione Veneto



Comune di Galliera Veneta

NUOVA SCUOLA PRIMARIA "don Guido Manesso"

PROGETTO ESECUTIVO - 1° STRALCIO FUNZIONALE

A.01.03

RELAZIONE SPECIALISTICA: IMPIANTI MECCANICI

data **14/12/2018**

A.01.03 Relazione spec. Impianti meccanici.doc

committente: **Comune di Galliera Veneta**

progettazione architettonica: **arch. Fernando Tomasello
arch. Monica Pastore**

progettazione impianti: **ing. Gioele Curtarello**

s T A a

studio tomasello architetti associati

via Roma 68 | 35010 Massanzago | PD | +39 049 9360 030 | info@studiotomasello.com | studiotomasello@pec.it

L'utilizzo e la riproduzione del presente documento è riservata a norma di legge

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Il progetto esecutivo degli impianti meccanici dell'intervento, definito come nuova realizzazione della scuola primaria "don Guido Manesso" nel Comune di Galliera Veneta (Provincia di Padova), recepisce ed adotta tutte le ultime disposizioni legislative e tecniche in materia di progettazione impiantistica, efficienza energetica e sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili in vigore alla data della stesura del progetto stesso. I principali obiettivi perseguiti nelle fasi di analisi, scelta e progettazione degli impianti meccanici sono i seguenti:

- alta efficienza energetica ed impiantistica;
- riduzione dei consumi energetici;
- costi di gestione ridotti;
- basse emissioni di CO2 e bassissimo impatto ambientale;
- sicurezza e comfort per gli utenti;
- sfruttamento di energie rinnovabili.

Nella progettazione esecutiva, si è fatto espresso riferimento ai requisiti minimi di efficienza energetica dell'edificio previsti dal DM 26/6 2015 – requisiti minimi- ed al rispetto della produzione di energia da fonte rinnovabile di cui al DLGS 03/03/2011, n. 28.

Gli impianti di produzione di energia termica sono stati pertanto progettati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 55% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 55% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento. E' già installato invece, un impianto fotovoltaico di potenza 19,5 kWp sulla copertura dell'adiacente edificio adibito a scuola media, la cui energia prodotta verrà utilizzata per gli usi della nuova scuola elementare.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nel seguito si danno sintetiche informazioni sull'intervento, al fine di favorire una rapida definizione dell'edificio per una migliore comprensione del progetto meccanico-impiantistico.

L'intervento è costituito da un Piano Terra e da un Piano Primo, nei quali i locali hanno le seguenti destinazioni d'uso:

- Piano Terra: atrio/corridoio, 2 aule , locale interciclo, sala insegnanti, ripostiglio, mensa, locale lavaggio, spogliatoio, servizi igienici;
- Piano Primo: corridoio, 4 aule, laboratori, ripostiglio, locale tecnico, servizi igienici.

La nuova struttura scolastica verrà accostata all'esistente scuola media, ma sarà da questa indipendente sotto l'aspetto tecnico e funzionale.

LEGGI E DECRETI SPECIFICI PER GLI IMPIANTI TERMOIDRAULICI

Sono di seguito elencate le principali leggi, decreti e documenti legislativi specifici a cui ci si è attenuti nella progettazione degli impianti termoidraulici.

D.P.R. n.412 del 26/08/1993 – 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 all'art. 4, comma 4, della legge 09/01/1991, n. 10;

D.P.R. n.551 del 21/12/1999 – Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993, n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia;

Legge n.10 del 09/01/1991 – Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

D.Lgs. n.192 del 19/08/2005 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia – secondo quanto aggiornato sulla G.U. n. 241 del 15/10/2005 – Suppl. Ordinario 165;

D.Lgs. n.311 del 29/12/2006 – Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

D.Lgs. n.115 del 30/05/2008 – Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;

D.P.R. n.59 del 02/04/2009 – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;

Dm 26/06/2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

D.Lgs. n.28 del 03/03/2011 – Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

Decreto n.37 del 22/01/2008 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

D.M. 1 dicembre 1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti;

D.P.R. n.236 del 24/05/1988: Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987, n. 183;

Decreto n.25 del 07/02/2012 – Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano;

Legge n.549 del 23/12/1993: Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente;

Decreto n. DECRETO LEGISLATIVO 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

Legge n.447 del 26/10/1996: Legge quadro sull'inquinamento acustico;

D.P.C.M. 14 novembre 1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;

D.P.C.M. 5 dicembre 1997: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;

D.M. 16 marzo 1998: Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;

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

Norma UNI/TS 11300-2 – Prestazioni energetiche degli edifici (Parte 2): Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;

Norma UNI/TS 11300-3 – Prestazioni energetiche degli edifici (Parte 3): Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;

Norma UNI/TS 11300-4 – Prestazione energetiche degli edifici (Parte 4): Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;

Norma UNI EN ISO 13789 – Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo;

Norma UNI EN ISO 13370 – Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodo di calcolo;

Norma UNI EN 12831 – Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto;

Norma UNI EN 14683 – Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;

Norma UNI EN ISO 10077 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica;

Norma UNI 10349 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici;

Norma UNI 10351 – Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore;

Norma UNI 10355 – Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;

Norma UNI EN 14336 – Impianti di riscaldamento negli edifici – Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda;

UNI EN 1264 – Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture;

UNI EN 14511 – Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti;

Norma UNI 15251 – Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;

Norma UNI 9182 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

Norma UNI EN 12506 – Sistemi di scarico funzionanti e gravità all'interno degli edifici;

Norma UNI 8065 – Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;

UNI 10339/95 - Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti

UNI EN 13779 - Ventilazione degli edifici non residenziali

Regolamento Europeo n. 1253/2014 7 luglio 2014 recante attuazione della direttiva 2009/125/CE (ERP)

Decreto Ministeriale Ministero dell'interno del 31/03/2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.

Norma UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio;

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.

UNI EN 12845 - Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler (in riferimento alle alimentazioni idriche).

Norma UNI EN 671 – Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni;

Norme ASHRAE;

Norme ISO;

Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;

Linee guida per l'edilizia scolastica – Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguanti e omogenei sul territorio nazionale.

Regolamenti relativi all'igiene ed alla sicurezza.

Sono inoltre osservate le norme tecniche emanate per le opere in oggetto dagli Enti e Associazioni competenti (V.V.F., UNI, ISPESL/INAIL) e tutte le norme UNI, CTI e CEI relative a materiali, apparecchiature, modalità di esecuzione dei lavori e collaudi ritenute rilevanti ai fini del progetto.

DATI TECNICI DEL PROGETTO DEFINITIVO

Sono di seguito elencate le condizioni di progetto adottate nella stesura del progetto definitivo per il calcolo e il dimensionamento degli impianti termoidraulici.

- Provincia: Padova
- Comune: Galliera Veneta
- Latitudine: 45°40'04.3"N
- Longitudine: 11°49'44.3"E

- Gradi Giorno: 2431
- Zona Climatica: E
- Periodo di riscaldamento: 182 giorni
- Categoria edificio (secondo DPR 412/93): A5 (scuole e laboratori scientifici)
- Dati progettazione (invernale): temperatura -5°C / umidità relativa esterna 90%
- Dati progettazione (estiva): temperatura +35°C / umidità relativa esterna 45%
- Temperatura interna di progetto (invernale): 20°C in tutti i locali
- Umidità relativa interna di progetto (invernale): 50% in tutti i locali
- Temperatura interna di progetto (estiva): 25°C in tutti i locali
- Umidità relativa interna di progetto (invernale): 50% in tutti i locali
- Tolleranza temperatura interna: $\pm 1,5^\circ\text{C}$
- Tolleranza umidità relativa interna: $\pm 10\%$
- Ricambio aria valutati secondo Norma UNI EN 15251 sui ricambi d'aria, D.M. 18/12/1975 sull'edilizia scolastica, Circolare n.13 della Regione Veneto: revisione circolare regionale n.38/87 "Criteri generali di valutazione dei nuovi insediamenti produttivi e del terziario".
- Velocità dell'aria all'interno del volume convenzionalmente occupato (così come definito nella norma UNI 13779) in fase di riscaldamento / rinnovo aria ambiente pari a 0,15 metri/secondi.

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

PRINCIPALI DATI TECNICI

POMPA DI CALORE

- *Resa termica: 32,8 kW (acqua 30°C – 35°C aria ext -5°C)*
- *Resa frigorifera: 41,6 kW (acqua 12°C – 7°C aria ext 32°C)*
- *Resa al recupero dal desurriscaldatore: 14,8 kW (estivo)*
- *Potenza elettrica assorbita (modalità riscaldamento): 10,60 kW*
- *Potenza elettrica assorbita in (modalità raffrescamento): 13,20 kW*
- *COP alle condizioni succitate: 3,08*
- *EER alle condizioni succitate. 3,17*

- *Gradi di parzializzazione: 2*

LATO IMPIANTO

- *Temperatura mandata a serbatoio di accumulo (modalità riscaldamento): 35 °C*
- *Temperatura ritorno da serbatoio di accumulo (modalità riscaldamento): 30 °C*
- *Temperatura mandata da serbatoio di accumulo (modalità raffrescamento): 7 °C*
- *Temperatura ritorno da serbatoio di accumulo (modalità raffrescamento): 12 °C*
- *Differenziale di temperatura mandata-ritorno (lato impianto): 5 °C*

SERBATOIO DI ACCUMULO CALDO/FREDDO

- *Capacità: 500 litri*
- *Tipologia: con convogliatori di flusso*
- *Temperatura di set-point (modalità riscaldamento): 35 °C*
- *Temperatura di set-point (modalità raffrescamento): 7 °C*

SERBATOIO DI ACCUMULO CIRCUITO RECUPERO CALORE

- *Capacità: 200 litri*
- *Tipologia: tradizionale*

CIRCUITO CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA

- *Temperatura di mandata (modalità riscaldamento): 35 °C*
- *Temperatura di ritorno (modalità riscaldamento): 30 °C*
- *Temperatura di mandata (modalità raffrescamento): 7 °C*
- *Temperatura di ritorno (modalità raffrescamento): 12 °C*
- *Temperatura di mandata (circuito post riscaldamento): 45 °C*
- *Temperatura di ritorno (circuito post riscaldamento): 40 °C*

CIRCUITO IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO

- *Temperatura di mandata (modalità riscaldamento): 33 °C*
- *Temperatura di ritorno (modalità riscaldamento): 28 °C*

Il progetto prevedeva che la produzione di energia termica e frigorifera per l'impianto di climatizzazione ambientale e il rinnovo aria ambiente venga realizzata mediante una pompa di calore reversibile condensata ad aria, alimentata ad energia elettrica e

funzionante con gas frigorifero R410A, ad alta efficienza energetica. La pompa di calore prevista, vede l'installazione di un circuito di recupero termico dell'energia di condensazione durante il funzionamento della macchina in regime estivo.

La macchina inoltre, sarà del tipo silenziato, con controllo di condensazione, regolazione dei giri dei ventilatori e condensatori di rifasamento.

L'acqua di riscaldamento/raffrescamento prodotta dalle pompe di calore sarà stoccata in un serbatoio di accumulo adeguatamente dimensionato: esso costituisce il polmone da cui gli impianti preleveranno l'energia termica/frigorifera di cui necessitano nei momenti di maggior bisogno.

Da tale serbatoio, attraverso una coppia di collettori principali, si diramano tre circuiti principali:

- Circuito CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA: circuito diretto per l'alimentazione della batteria caldo/freddo di integrazione installata a valle del recuperatore di calore nella centrale di trattamento aria del complesso edilizio;
- Circuiti IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO piano terra e primo: circuiti miscelati a bassissima temperatura mediante valvole miscelatrici a tre vie, per l'alimentazione dell'impianto di riscaldamento radiante. La posizione della valvola miscelatrice a tre vie (e di conseguenza la temperatura di mandata dell'impianto) sarà gestita dal sistema di regolazione e controllo in funzione della temperatura esterna e di mandata all'impianto, rilevate da apposite sonde all'uopo dedicate.

Ogni circuito sarà dotato di un'elettropompa singola a rotore bagnato accuratamente dimensionata in modo tale da garantire le prestazioni di portata e prevalenza richieste.

L'accensione delle pompe di circolazione dell'impianto radiante a pavimento sarà attuata in caso di segnale di fine corsa delle valvole motorizzate a due vie delle cassette/collettori dell'impianto radiante a pavimento, che significa l'apertura del relativo circuito dovuta ad una richiesta di climatizzazione in ambiente.

L'accensione delle pompe di circolazione della centrale di trattamento aria sarà attuata direttamente dalla richiesta della centralina di termoregolazione della UTA stessa, ogni qualvolta vi sia richiesta di integrazione caldo/freddo per l'aria da immettere nei locali.

In ingresso alle batterie della centrale di trattamento aria, sono previste delle valvole e tre vie modulanti al fine di perfezionare la temperatura operante all'aria.

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Zona 1 - PLESSO SCOLASTICO fabbisogno di potenza dei locali

Zona 1 - Scuola Don G. Manesso fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala ristoro	20,0	8,13	1814	6846	8660	9352
2	Lavaggio	20,0	0,14	131	12	143	154
3	Rifiuti	20,0	0,15	48	2	50	54
4	Disimpegno	20,0	0,14	52	2	54	58
5	Spogliatoio	20,0	0,14	67	5	72	78
6	Anti	20,0	0,14	112	1	113	122
7	Wc	20,0	0,14	56	1	57	61
8	Impiattamento	20,0	0,14	215	13	228	246
9	Disimpegno	20,0	3,00	57	429	485	524
10	Ripostiglio	20,0	2,70	120	192	312	336
11	Wc	20,0	8,00	69	233	302	326
12	Wc	20,0	8,00	61	178	239	258
13	W.c. alunni	20,0	8,00	83	295	377	407
14	Wc alunne	20,0	8,00	77	292	369	399
15	Disimpegno	20,0	1,20	1124	866	1990	2149
16	Interciclo	20,0	2,70	283	462	745	804
17	Aula	20,0	3,25	427	1004	1431	1546
18	Aula	20,0	3,48	550	1004	1554	1678
19	Scala	20,0	0,60	447	82	529	571
20	Biblioteca	20,0	2,70	220	414	634	685
21	Disimpegno - Att. Parascolastiche	20,0	0,90	1752	837	2589	2796
22	Aula	20,0	3,36	661	1009	1670	1804
23	Aula	20,0	3,36	511	1017	1528	1650
24	Aula	20,0	3,36	597	1009	1605	1734
25	Interciclo	20,0	3,36	456	872	1327	1434
26	Interciclo	20,0	2,70	320	293	613	662
27	Wc	20,0	8,00	87	257	344	372
28	Wc alunni	20,0	8,00	103	327	430	465
29	Wc alunne	20,0	8,00	95	330	425	459
30	Scala	20,0	0,60	500	82	582	629

Totale: **11092** **18365** **29457** **31813**

Legenda simboli

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

Nel verificare la potenza necessaria all'edificio durante la stagione di raffrescamento, si è considerato che l'edificio, in relazione alla destinazione d'uso per cui è stato progettato, dalla seconda decade di giugno a settembre rimarrà chiuso o verranno utilizzati solamente alcuni locali.

L'impianto pertanto è stato ponderato per sopperire al fabbisogno di potenza frigorifera riferito a giugno, il quale risulta essere di circa 45 kW, ovvero pari alla potenza frigorifera sviluppata dalla batteria di raffrescamento della centrale di trattamento aria.

Si riportano di seguito quindi i fabbisogni di potenza frigorifera per ogni locale, riferiti a giugno.

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
1	Sala ristoro	986	289	2242	4900	6022	2396	8418
4	Disimpegno	0	6	39	83	87	41	128
5	Spogliatoio	0	17	92	193	205	97	301
8	Impiattamento	239	41	252	524	792	265	1056
9	Disimpegno	0	17	380	523	649	272	921
10	Ripostiglio	7	22	189	234	317	135	452
11	Wc	7	6	78	107	142	56	197
15	Disimpegno	509	161	1922	2644	3862	1375	5237
16	Interciclo	83	26	456	921	1013	474	1487
17	Aula	70	43	823	1662	1742	856	2597
18	Aula	52	34	769	1554	1609	800	2409
19	Scala	96	71	364	735	887	379	1265
20	Biblioteca	124	46	409	825	978	425	1403
21	Disimpegno - Att. Parascolastiche	363	296	2477	3067	4436	1767	6203
22	Aula	185	134	800	1615	1903	832	2735
23	Aula	185	113	806	1628	1894	838	2732
24	Aula	118	81	800	1615	1782	832	2614
25	Interciclo	52	62	691	1395	1482	719	2200
26	Interciclo	15	36	289	583	622	300	922
28	Wc alunni	7	11	109	220	234	113	348
29	Wc alunne	7	11	110	222	236	114	350
30	Scala	96	85	364	451	736	260	996
Totali		3204	1608	14458	25701	31627	13345	44972

Legenda simboli

- Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
- Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
- Q_v Carico dovuto alla ventilazione
- Q_c Carichi interni

$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

Per dettagli specifici sui carichi termici e frigoriferi dei locali e sulle verifiche di norma, si rimanda alla specifica Relazione sul contenimento dei consumi energetici del fabbricato.

IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO

PRINCIPALI DATI TECNICI

- *Tipo di posa: a "chiocciola"*
- *Passi di posa: 10 cm / 15 cm*

Il progetto definitivo prevede in tutto il complesso la posa un sistema di riscaldamento e raffrescamento radiante a pavimento, a bassissima temperatura, in modo tale da sfruttare al meglio l'efficienza del sistema di generazione a pompa di calore. Il sistema è costituito principalmente dal pannello isolante piano, dalla tubazione per il passaggio del fluido termovettore e dai collettori per la distribuzione. Nel complesso l'impianto si prevede sia suddiviso in due circuiti principali:

- Piano Terra;
- Piano Primo;

Ad ogni piano, sono previsti una serie di cassette/collettori per la distribuzione ai vari circuiti dell'impianto radiante. Ogni cassetta/collettore viene dotata di una coppia di valvole di intercettazione, ed ogni circuito sarà equipaggiato di valvola motorizzata a due vie per apertura/chiusura del circuito stesso, e di valvola micrometrica di taratura.

L'apertura e chiusura delle valvole di ogni circuito radiante, viene comandata da un consenso proveniente dal sistema domotico di supervisione (con il quale saranno anche programmati i periodi di funzionamento del sistema). Il segnale di fine corsa della valvola motorizzata è utilizzato per l'accensione/spegnimento della relativa elettropompa gemellare del relativo circuito secondario ubicata nel locale tecnico.

La distribuzione del fluido termovettore dalla centrale termofrigorifera alle varie cassette/collettori viene realizzata con tubazioni in multistrato complete di isolamento.

Data la variabilità anche significativa degli apporti energetici che possono influire sulle condizioni climatiche degli ambienti (alumni, apporto solare dai paramenti finestrati,

maggior dispersione serramenti, etc.) potrebbero divenire in contraddizione con l'inerzia termica tipica del sistema scelto. Per natura intrinseca del sistema, lo stesso continuerà a irradiare il locale anche dopo la chiusura dei circuiti radianti, determinando una sorta di "sovratemperatura" dell'ambiente. Si provvederà pertanto compensare eventuali variazioni di fabbisogno di energia eventualmente interfacciando l'impianto di rinnovo aria previsto in progetto.

IMPIANTI DI RINNOVO ARIA AMBIENTE

In tutto il complesso viene prevista l'installazione un impianto di rinnovo dell'aria ambiente in modo tale da garantire i ricambi d'aria previsti dalla norma UNI 15251.

Il rinnovo aria sarà quindi garantito da una centrale di trattamento aria, installata all'esterno, dotata di sezioni filtranti ad alta efficienza, sezioni ventilanti di mandata e ritorno con ventilatori plug-fan collegati a motori elettrici dotati di inverter per la variazione della frequenza di alimentazione, sezioni per il recupero di calore dall'aria viziata prelevata dagli ambienti interni, e batterie di integrazione caldo/freddo, e filtri ad alta efficienza.

Per assicurare in ogni momento le migliori condizioni di salubrità e igiene all'interno degli ambienti e nel contempo ottenere un sensibile risparmio energetico, il funzionamento della centrale di trattamento aria viene gestito mediante una sonda di qualità dell'aria installata sulla condotta di ripresa aria dall'ambiente: essa andrà a monitorare in ogni istante il livello degli inquinanti presenti nell'aria prelevata dai locali, i sistemi di gestione e regolazione delle centrali di trattamento aria acquisiranno tale valore e in base ad esso gestiranno la velocità di rotazione dei motori delle sezioni ventilanti in base alle reali necessità, garantendo in tal modo un efficace rinnovo dell'aria ambiente e un notevole risparmio energetico.

La centrale di trattamento aria è dotata di una sezione a recupero di calore: grazie ad uno scambiatore adeguatamente dimensionato, durante il funzionamento dell'impianto di rinnovo aria, gran parte dell'energia termica e frigorifera contenuta nell'aria viziata prelevata dagli ambienti è ceduta all'aria di rinnovo in entrata, assicurando un notevole risparmio energetico ed economico.

Saranno poi presenti delle adeguate sezioni filtranti per eliminare polveri, sporcizia, ecc., garantendo in tal modo la totale salubrità dell'aria immessa nei locali.

La macchina, sarà dotata di due batterie per l'integrazione termica/frigorifera dell'aria di rinnovo: la prima batteria sarà una batteria alimentata ad acqua calda (nella stagione di

riscaldamento) o ad acqua refrigerata (nei periodi in cui sarà necessario un raffrescamento ambientale), alimentate dagli appositi circuiti partenti dalla centrale termofrigorifera, mentre la seconda batteria sarà atta al post-riscaldamento dell'aria al fine di ottenere una efficace deumidificazione.

La distribuzione del fluido termovettore dalla centrale termofrigorifera alle batterie di integrazione delle centrali di trattamento aria sarà realizzata con tubazioni in acciaio inox apinzare complete di isolamento.

L'unità sarà dotata anche di una specifica serranda per il by-pass totale, che consentirà di effettuare il free-cooling nelle stagioni intermedie, cioè il processo di raffrescamento degli ambienti interni sfruttando esclusivamente la differenza di temperatura con l'esterno, senza l'utilizzo di macchine e/o sistemi impiantistici atti al condizionamento dell'aria, sfruttando al meglio gli apporti termici gratuiti esterni.

Al rinnovo aria dei servizi igienici provvederà il medesimo impianto previsto per l'edificio scolastico, garantendo una costante estrazione di aria, per una miglior salubrità degli ambienti.

La distribuzione e la ripresa dell'aria nei vari ambienti sarà realizzata con una rete di canalizzazioni un lamiera zincata isolata esternamente con materassino in PE autoadesivo sp10mm.

Le giunzioni tra i vari pezzi verranno mediante una flangiatura con guarnizione, la quale: si dovrà raggiungere la Classe di Tenuta C (perdita ammessa: 0,28 litri/secondo per m² di superficie laterale) nella rete di distribuzione dell'aria.

La rete di distribuzione sarà completata con l'inserimento di serrande di regolazione per distribuire al meglio le portate d'aria ai vari punti e di setti silenziosi appositamente dimensionati per ridurre al minimo il rumore dovuto alla circolazione dell'aria nelle condotte.

Il collegamento delle bocchette e delle griglie alla rete di distribuzione avverrà con canalizzazioni flessibili circolari rivestite, di adeguato diametro.

Saranno installate bocchette lineari per la mandata dell'aria nel corridoio centrale, mentre per tutti i vari locali (ad esclusione dei servizi igienici) saranno utilizzati diffusori di tipo a getti orientabili installazione a parete.

Per la ripresa aria dai servizi igienici saranno invece utilizzate valvole di ventilazione a soffitto.

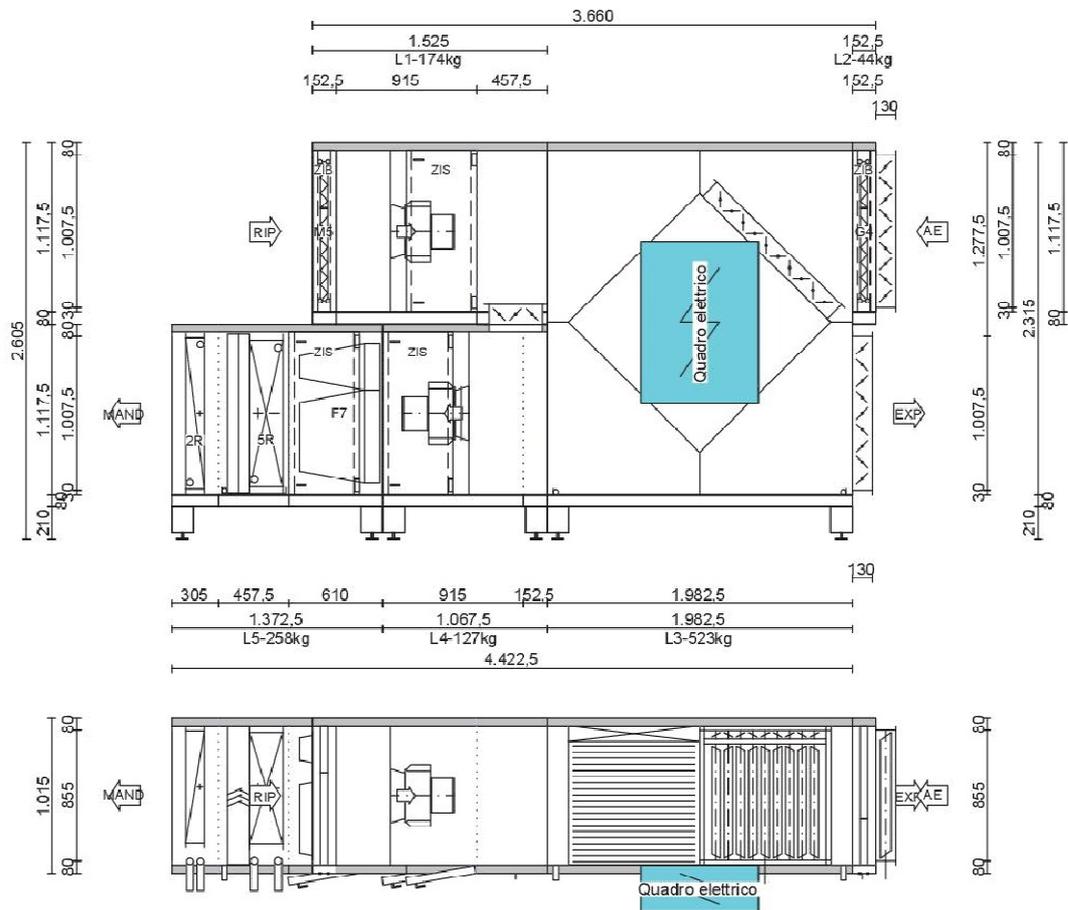
La rete di distribuzione dell'aria trattata, vede l'installazione di due serrande motorizzate al fine di dare una parzializzazione oraria della portata del tronco dedicato al locale mensa rispetto al tronco dedicato alla scuola.

Si ritiene infatti, che durante la permanenza degli alunni nelle aule, si possa ridurre notevolmente la portata di rinnovo della mensa, garantendo comunque un rinnovo di circa 380 mc/h, circa 0,5 v/h.

PRINCIPALI DATI TECNICI UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

- *Portata aria nominale: 5000 mc/h*
- *Prevalenza ventilatore di mandata: 150 Pa*
- *Prevalenza ventilatore di ripresa: 150 Pa*
- *Efficienza nominale recupero calore: 80,8%*
- *Potenza termica recuperabile: 33,7 kW*
- *Efficienza sezione filtrante mandata: Classe F7*
- *Efficienza sezione filtrante ripresa: Classe G4*
- *Potenza elettrica nominale ventilatore mandata: 2,68 kW*
- *Potenza elettrica nominale ventilatore ripresa: 1,90 kW*
- *Potenza termica di scambio batteria di integrazione caldo/freddo: 44,71 kW*
- *Potenza termica di scambio batteria di post-riscaldamento: 25,69 kW*

SCHEDE DI DIMENSIONAMENTO UTA



Revision		Esecuzione/m	Unità da interno
		Peso [kg]	1.126
DATI TECNICI	ZHK Inova	Potenza specifica ventilatore [W/m3/s]	1716
		EU 1253/2014 compliance	2018 OK

Aria di mandata	Grandezza:9/10,5	Peso:952 [kg]	Superficie: 22,6 [m2]	Velocità: 1,42 [m/s]
Forma	FH-PT-UM-VF-TF-K-H		Dimensioni [mm]	L: 4.575,0 W: 1.015 H: 1.198
Portata aria [m³/h]	5.000		Pannello interno	50 [mm] zincato 1,00 mm
pressione utile [Pa]	150		Pannello int.fondo	zincato
Pressione totale [Pa]	725		guide	zincato
Potenza specifica ventilatore [w/m3/s]	963		Pannello esterno	Bianco A47SME 0,70 mm

Aria espulsa	Grandezza:9/10,5	Peso:174 [kg]	Superficie: 6,1 [m2]	Velocità: 1,42 [m/s]
Forma	FH-VF-L-PT		Dimensioni: [mm]	L: 3.507,5 W: 1.015 H: 1.198
Portata aria [m³/h]	5.000		Pannello interno	50 [mm] zincato 1,00 mm
pressione utile [Pa]	150		Pannello int.fondo	zincato
Pressione totale [Pa]	517		guide	zincato
Potenza specifica ventilatore [w/m3/s]	753		Pannello esterno	Bianco A47SME 0,70 mm

Aria di mandata					
FH	Filtro piano		152,5 [mm]	0,61 [m2]	44,00 [kg] 70 [Pa]
Produttore	General Filter		N° per dimensioni [mm]		
Tipo	CFW40-048 tmax.=70°C		1 x 592,0	x 592,0	x 287,0
Classe ISO 16890	Coarse 60%		1 x 592,0	x 287,0	x 287,0
Init.-Dim.-Fin. press. drop [Pa]	43-68-93		1 x 287,0	x 287,0	x 287,0
Portata aria [m³/h]	5.000		Guida zincata (estraibile laterale)		
Larghezza [mm]	48,0		Final pressure drop acc. EN 13053-2018		
Superficie filtro [m2]	1,32				
Panello smontabile	ZIB	lato d'ispezione: sinistra	Dimensioni [mm]		152,5 x 1.067,5
Apertura:	7 front. pieno		Dimensioni [mm]		855,0 x 1.007,5
(23) Serranda		Telaio	ZN	Guarnizione	No 2 [Pa]
		Alette	ZN	azionamento alette	ruote dentate , PPGF
	Asse	Coppia [Nm]	6,4	Trasmissione tipo	motorizzato
Produttore	BELIMO	Modo	Regolabile	Volt [V]	1x24
Tipo	1 x SF24A-SR	Momento torcente/pz [Nm]	20,000	Protezione	IP54
Molla di ritorno	Si	Con extra contatto ausiliari	No		

PT	Recuperatore a piastre - diagonale			1.982,5 [mm]	12,6 [m2]	523,00 [kg]	191 [Pa]
Tipo FI AL 12 N 0910 U 1 AE SM BHBP100				mass. pressione differenziale ammissibile		2.000 [Pa]	
Con bypass 100,0 [mm]				Densità [kg/m³]		1,20	
<u>Condizioni riscaldamento</u>				<u>Condizioni di raffreddamento</u>			
Espulsione [m³/h]	5.000	dP lato aria umida [Pa]	184	Espulsione [m³/h]	5.000	dP lato aria umida [Pa]	197
Ingresso [°C]	20,00	Umidità [%]	50,0	Ingresso [°C]	26,00	Umidità [%]	50,0
Uscita [°C]	4,80	Umidità [%]	100,0	Uscita [°C]	30,50	Umidità [%]	38,0
Mandata [m³/h]	5.000	dP lato aria umida [Pa]	179	Mandata [m³/h]	5.000	dP lato aria umida [Pa]	199
Ingresso [°C]	-5,00	Umidità [%]	80,0	Ingresso [°C]	32,00	Umidità [%]	50,0
Uscita [°C]	15,20	Umidità [%]	19,0	Uscita [°C]	27,50	Umidità [%]	65,0
Efficienza termica (dati di progetto) [%]				Efficienza termica (dati di progetto) [%]			
80,8				75			
Efficienza termica (EUROVENT) [%]				Effectiveness AHRI (1061-2013-C1) [%]			
74,9				75			
Effectiveness AHRI (1061-2013-C1) [%]				Quantità acqua cond. [l/h]			
80,8				11,52			
Quantità acqua cond. [l/h]				Potenza recuperata [kW]			
11,52				33,72			
Potenza recuperata [kW]				Potenza recuperata [kW]			
33,72				7,53			
Valori di efficienza si riferiscono all' aria di mandata Attenzione: Rispettare la pressione massima differenziale del recuperatore sopra indicata. Controllo elettrico della pressione necessario ! Rispettare MANUALE D' ISTRUZIONE							
Apertura:		7	front. pieno	Dimensioni [mm]		855,0 x 1.007,5	
(23)	Serranda		Telaio	ZN	Guarnizione	No	
			Alette	ZN	azionamento alette	ruote dentate , PPGF	
	Asse	1	Coppia [Nm]	6,4	Trasmissione tipo	motorizzato	
Produttore	BELIMO	Modo	Regolabile		Volt [V]	1x24	
Tipo	1 x NM24A-SR	Momento torcente/pz [Nm]	10,000		Protezione	IP54	
Molla di ritorno	No	Con extra contatto ausiliari	No				
vasca condensa	304 - H: 40,0 mm - Piatto	Grandezza	1.942,5 x 915,0 Ø 1"				
<u>Serranda bypass</u>	Telaio	AL	Alette	AL			
	Trasmissione ti	motorizzabile	Esterno				
	Coppia [Nm]	9	Asse	1			
Pannello Elettrico, con filtro e copertura					Pos ed misure indicative		
B x H x T [mm]	762,5 x 1067,5 x 305		montato all' interno				
Produttore	BELIMO	Modo	On/off		Volt [V]	1x24	
Tipo	1 x NM24A	Momento torcente/pz [Nm]	10,000		Protezione	IP54	
Molla di ritorno	No	Con extra contatto ausiliari	No				
UM	Aria di ricircolo			152,5 [mm]	0,31 [m2]	14,00 [kg]	17 [Pa]
Aria ricircolo [m³/h]	[°C]	[%]	Aria miscela	[°C]	Umidità relativa	[%]	
Aria esterna [m³/h]	[°C]	[%]	Mixing ratio				
Apertura:		3	sopra				
(23)	Serranda		Telaio	ZN	Guarnizione	No	
			Alette	ZN	azionamento alette	ruote dentate , PPGF	
	Asse	1	Coppia [Nm]	2,1	Trasmissione tipo	motorizzato	
Produttore	BELIMO	Modo	Regolabile		Volt [V]	1x24	
Tipo	1 x LM24A-SR	Momento torcente/pz [Nm]	5,000		Protezione	IP54	
Molla di ritorno	No	Con extra contatto ausiliari	No				

VF Aria di mandata-Ventilatore a girante libera		915,0 [mm]	3,63 [m2]	113,00 [kg]	6 [Pa]
Ventilatore ebmpapst/K3G355-PI93-02 - 3x400V		motore EC		M3G1121A	
Portata aria [m³/h] (densità: [kg/m³] 1,20)	1 x 5.000,00	Protezione		IP54	
Pressione esterna [Pa]	150	Classe d'isolazione		B	
Pressione dinamica [Pa]	67	Potenza nominale [kW]		2,680	
Pressione totale [Pa]	725	Velocità % [1/min]		3.230	
Giri [1/min]	2.678	Corrente [A]		4,10	
Potenza sonora [db(A)]	85,8	Tensione [V]		3x400 / 50/60 Hz	
Rendimento [%]	60,4	campo tensione d'impiego [V]		380 ... 480	
Giri mas. nom. [1/min]	3.230	Potenza el. assorbita [kW]		1,51	
Fattore di calibrazione [m²s/h]	115	classe di efficienza motore		IEC60034: IE 4	
Controllo giri:	giri variabili	Tensione d. controllo [V]		7,5	
Potenza all'asse [kW]	1,29	Connection diagram		M3	
Potenza sonora del ventilatore in banda d'ottava L _{okt} / dB		Connessione ventilatore :		Neoprene	
Frq. [Hz]	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000	aumento temp. Sez. Ventilante [°C]		0,90	
Aspirazione	61 66,5 75,2 73,6 70,3 72 73,5 71,4	Inverter non necessario!			
Uscita	63,9 67,5 76,2 75,1 78,5 78 78,6 75				
(53)	1 Set	Passacavi per motore 1 x M20			
(47)	Set	Motore precablato			
Porta standard	ZIS	lato d'ispezione: sinistra	Dimensioni [mm]	457,5 x 1.067,5 -[R]	
(300)	1 Pz.	Serratura per porta			
TF Filtro a tasche		610,0 [mm]	2,42 [m2]	67,00 [kg]	121 [Pa]
Produttore	Camfil	Superficie filtro [m2]		7,30	
Tipo	Standard-Flo-F7 tmax.=70°C	N° per dimensioni [mm]		1 x 592,0 x 592,0	
Init.-Dim.-Fin. press. drop [Pa]	71-121-171			1 x 592,0 x 287,0 vert	
Classe ISO 16890	ePM1 50%			1 x 592,0 x 287,0	
Portata aria [m³/h]	5.000	Telaio zincato (estraibile interno) lato pulito			
Spessore filtro [mm] [m]	520,0	Final pressure drop acc. EN 13053-2018			
Filter energy class (EN 779:2012)	C				
Porta standard	ZIS	lato d'ispezione: sinistra	Dimensioni [mm]	457,5 x 1.067,5 -[R]	
(300)	1 Pz.	Serratura per porta			

K Batteria raffreddamento				457,5 [mm]	1,82 [m2]	128,00 [kg]	77 [Pa]
Portata aria [m³/h]	5.000	Densità [kg/m³]	1,20	Velocità batteria [m/s]		1,99	Contenuto [l] 24,9
Entrata aria [°C]	27,50	Umidità [%]	65,0	Tipo fluido		Acqua	
Uscita aria [°C]	14,00	Umidità [%]	100,0	Quantità media [l/s]		2,1300	Velocità [m/s] 1,23
Potenza [kW]	44,71	SHR	0,51	Med. ent. / usc. [°C]		7,0/12,0	
dP lato aria secca [Pa]	70			Perdita di carico media [kPa]		27,42	
Entrata aria [°C]	14,90	Umidità [%]	19,0	Tipo fluido		Acqua	
Uscita aria [°C]	29,95	Umidità [%]	7,6	Quantità media [l/s]		1,2200	
Potenza [kW]	25,37			Med. ent. / usc. [°C]		35,0/30,0	
				Perdita di carico media [kPa]		11,04	
40x34-AR/2,5pa/5R-24T-726L-9N/V2/CU-GW-1 1/2"/CU-AL-FeZn							
Numero ranghi	5	Press. mass. [bar]	21	lato attacchi		Sinistra	
Numero circuiti	9			Alette		AL	
Passo alette [mm]	2,5			Tubi		CU	
Attacco entrata	1 1/2"	filetto		Collettore		CU	
Attacco uscita	1 1/2"	filetto		Telaio		ZN	
Produttore	BELIMO	Valvola a 3 vie		Connessione	Filettatura	Volt [V]	1x24
Tipo	1 x R3032-16-S3 NRC24A-SR			KVS	16,00	Protezione	IP54
vasca condensa	304 - H: 40,0 mm - Piatto			Grandezza	457,5 x 915,0 Ø 1"		
Separatore di gocce	Modello	TA144		Qualità telaio	304	Qualità alette	PPTV 7 [Pa]
H Batteria riscaldamento				305,0 [mm]	1,21 [m2]	63,00 [kg]	26 [Pa]
Portata aria [m³/h]	5.000	Densità [kg/m³]	1,20	Tipo fluido		Acqua	
Velocità batteria [m/s]	1,92			Quantità media [l/s]		1,2400	Contenuto 9,4 l
Entrata aria [°C]	15,00	Umidità [%]	99,0	Velocità media [m/s]		1,43	
Uscita aria [°C]	30,00	Umidità [%]	39,6	Entrata media [°C]		45,00	
Perdita di carico aria [Pa]	24			Uscita media [°C]		40,00	
Potenza [kW]	25,69			Perdita di carico media [kPa]		31,31	
30x26-AC/2pa/2R-33T-731L-8N/V2/CU-GW-1 1/4"/CU-AL-FeZn							
Numero ranghi	2	Press. mass. [bar]	21	lato attacchi		Sinistra	
Numero circuiti	8			Alette		AL	
Passo alette [mm]	2,0			Tubi		CU	
Attacco entrata	1 1/4"	filetto		Collettore		CU	
Attacco uscita	1 1/4"	filetto		Telaio		ZN	
Produttore	BELIMO	Valvola a 3 vie		Connessione	Filettatura	Volt [V]	1x24
Tipo	1 x R3025-10-S2 LRC24A-SR			KVS	10,00	Protezione	IP54
Apertura:	7	front. pieno		Dimensioni [mm]	855,0 x 1.007,5		2 [Pa]

Aria espulsa

FH	Filtro piano		152,5 [mm]	0,61 [m2]	24,00 [kg]	101 [Pa]
Produttore	General Filter		N° per dimensioni [mm]		1 x 592,0 x 592,0	
Tipo	CFW-D/50-5 tmax.=70°C				1 x 592,0 x 287,0	
Classe ISO 16890	Coarse 50%				1 x 592,0 x 287,0	
Init.-Dim.-Fin. press. drop [Pa]	74-99-124				1 x 287,0 x 287,0	
Portata aria [m³/h]	5.000		Guida zincata (estraibile laterale)			
Larghezza [mm]	48,0		Filter Bypass Leakage not conform to EN 1886: 2007			
Superficie filtro [m2]	1,18		Final pressure drop acc. EN 13053-2018			
Filter energy class (EN 779:2012)	n.a.					
Panello smontabile	ZIB	lato d'ispezione: destra	Dimensioni [mm]		152,5 x 1.067,5	
Apertura:	7 front. pieno		Dimensioni [mm]		855,0 x 1.007,5	2 [Pa]
VF	Aria espulsa-Ventilatore a girante libera		915,0 [mm]	3,63 [m2]	108,00 [kg]	6 [Pa]
Ventilatore	ebmpapst/K3G355-PH49-02 - 3x400V		motore EC		M3G112GA	
Portata aria [m³/h] (densità: [kg/m³] 1,20)	1 x 5.000,00		Protezione		IP54	
Pressione esterna [Pa]	150		Classe d'isolazione		B	
Pressione dinamica [Pa]	67		Potenza nominale [kW]		1,900	
Pressione totale [Pa]	517		Velocità % [1/min]		2.870	
Giri [1/min]	2.480		Corrente [A]		3,00	
Potenza sonora [db(A)]	85,8		Tensione [V]		3x400 / 50/60 Hz	
Rendimento [%]	56,1		campo tensione d'impiego [V]		380 ... 480	
Giri mas. nom. [1/min]	2.870		Potenza el. assorbita [kW]		1,11	
Fattore di calibrazione [m²s/h]	115		classe di efficienza motore		IEC60034: IE 4	
Controllo giri:	giri variabili		Tensione d. controllo [V]		7,0	
Potenza all'asse [kW]	0,96		Connection diagram		M3	
Potenza sonora del ventilatore in banda d'ottava L _{okt} / dB			Connessione ventilatore :		Neoprene	
Frq. [Hz]	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000		aumento temp. Sez. Ventilante [°C]		0,70	
Aspirazione	60,6 67,6 73,9 72,7 69,3 71,6 76,3 67,5		Inverter non necessario!			
Uscita	64,6 67,7 74,1 74,7 77,4 77,4 79,8 72					
(53)	1 Set	Passacavi per motore 1 x M20				
(47)	Set	Motore precablato				
Porta standard	ZIS	lato d'ispezione: destra	Dimensioni [mm]		457,5 x 1.067,5	-[R]
(300)	1 Pz.	Serratura per porta				
L	Plenum		457,5 [mm]	1,82 [m2]	42,00 [kg]	0 [Pa]
PT	Recuperatore a piastre - diagonale		1.982,5 [mm]	12,6 [m2]	523,00 [kg]	193 [Pa]
(407)	1 Set	Telaio base ZHK GR-LP80 Zincato				
(3125)	1	Listello punte termico in PVC				
(3166)	1	Fornitura in camion				
(318)	1 Pz.	Imballo con nylon				
(1000)	1 Set	Piedini Std + HF + gomma 210 mm Regolabile				
(1001)	1 Set	Piedini addizionali				
(3159)	1	Connessione dei sezioni di trasporto dal esterno usando EASY CONNECTION				
(904)	1 Pz.	copertura lato frontale Bianco				
(3007)	1 Pz.	UTA con regolazione ETA MATIC fornito (vedi allegato)				

EUROVENT Datas			
Range / Casing MB	ZHK / ZHK INOVA	t ODA EEC	-5,00 [°C]
Thermal classes (MB)	T2 - TB2	Mixing Ratio	0 [%]
Casing air leakage (MB)	L1	Size reference velocity S/R	1,42 / 1,42 [m/s]
Mechanical strength (MB)	D1	Total static pressure EEC S/R	653 / 445 [Pa]
Classe efficienza energetica	A (2016)	Internal Static Pressure S/R	503 / 295 [Pa]
fan design for dry/wet conditions	see relating section	Pressure drop ERS S/R	179 / 184 [Pa]

ErP conforme secondo regolamento EU no. 1253/2014			
a) Produttore	Euroclima	j) Velocità frontale M/R	1,42 / 1,42 [m/s]
b) Modello identificato	18-174 / 01	k) Pressione esterna nominale M/R	150 / 150 [Pa]
c) Tipo unità	NRVU - BVU	l) Perd. press. comp. di ventilazione M/R	255 / 263 [Pa]
d) Tipo di azion. mand	giri variabili	m) Perd. press. comp. non di ventilazione M/R	198 / 7 [Pa]
Tipo di azion. Espul	giri variabili	n) Rendim. vent. statico (EU 327/2011) M/R	67,9 / 68,8 [%]
e) Tipo sistema di recupero	altro HRS	o) trafil. esterno -400 / +400 Pa (RU)	0,9 / 0,9 [%]
f) Rendimento termico HRS	74,90[%]	Perdita interna, aria	on request
g) Portata aria nominale M/R	1,39 / 1,39 [m³/s]	p) Classificazione energetica filtri	see filter data
h) Potenza elettrica effettiva	2,63 [kW]	r) Livello di potenza sonora involucro LWA	57,6 [dB]
i) SFP int	899 [W/(m³/s)]	s) www.euroclima.com	

ETAMatic esecuzione base

<input checked="" type="checkbox"/> Siemens Climatix DDC regolatore + I/O moduli	<input checked="" type="checkbox"/> Regolazione portata aria
<input checked="" type="checkbox"/> Modbus IP interfaccia comunicazione	<input checked="" type="checkbox"/> Regolazione temperatura
<input checked="" type="checkbox"/> Display con cavo a spirale	<input checked="" type="checkbox"/> Controllo filtri con pressostato
<input checked="" type="checkbox"/> Protezione antigelo recuperatore a piastre	<input checked="" type="checkbox"/> Controllo sovrappressione recuperatore a piastre
<input checked="" type="checkbox"/> Regolazione batterie con interruttore pompa	<input checked="" type="checkbox"/> Presa con interruttore differenziale

Opzioni di controllo

<input checked="" type="checkbox"/> Sensori di umidità	<input type="checkbox"/> Regolazione circuito frigo (DX)
<input checked="" type="checkbox"/> Sensori pressione canale	<input type="checkbox"/> Alta/bassa pressione circuito frigo (DX)
<input checked="" type="checkbox"/> Sensore CO2 qualità dell'aria	<input type="checkbox"/> Alta/bassa pressione sensore circuito frigo DX
<input type="checkbox"/> Sensore VOC qualità dell'aria	<input type="checkbox"/> Entalpia esecuzione
<input type="checkbox"/> Sensore ambiente	<input type="checkbox"/> Touch Screen 12,1"
<input type="checkbox"/> Unità interfaccia ambiente remota	<input type="checkbox"/> Rete IT
<input type="checkbox"/> Contatto pulito hardware con spia LED	<input type="checkbox"/> Retrofit
<input checked="" type="checkbox"/> Serranda ricircolo	<input type="checkbox"/> Misurazione dell'energia
<input type="checkbox"/> detectore fumo	<input type="checkbox"/> Bacnet IP interfaccia comunicazione
<input type="checkbox"/> Sensore di vibrazione per ventilatori	<input type="checkbox"/> Bacnet MS/TP interfaccia comunicazione
<input type="checkbox"/> Umificatore - Alimentazione cliente	<input type="checkbox"/> Modbus RTU interfaccia comunicazione
<input type="checkbox"/> Umificatore - Alimentazione produttore	<input type="checkbox"/> LON interfaccia comunicazione
<input type="checkbox"/> Plug & Play cablaggio	<input type="checkbox"/> Controllo filtri con sensore pressione
<input type="checkbox"/> Adiabatic / ETA Pac esecuzione	<input type="checkbox"/> Controllo batteria elettrica con tiristore
<input type="checkbox"/> Climatix IC Cloud controllo remoto	<input type="checkbox"/> Climatix IC Cloud controllo remoto + Router & SIM
<input type="checkbox"/> Climatix Basic	

Offerta	18-174				
Cliente	Loris Segati				
Progetto	Scuola				
Disegno	01				
Posizione	01				
Pezzi	1				
Sezione	Unità	Lato	Qta	Pa	Altezza
Recuperatore a piastre - diagonale	Aria di mandata	lato aspirazione	1	725	H1=124mm - H2=65mm
	Aria espulsa	lato pressione	1	517	H3=124mm - H4=0mm
Batteria raffreddamento	Aria di mandata	lato pressione	1	725	H3=124mm - H4=0mm

IMPIANTO IDROSANITARIO E RETE DI SCARICO

La produzione di acqua calda sanitaria per i servizi igienici e per la zona lavaggio adiacente alla mensa sarà assicurata con l'utilizzo di uno scaldacqua a pompa di calore, a basamento, installato in locale tecnico.

La macchina utilizza la tecnologia della pompa di calore condensata ad aria (la quale è prelevata dall'esterno mediante apposite canalizzazioni) per riscaldare il gas refrigerante il quale poi, mediante lo scambiatore di calore che avvolge l'accumulo d'acqua, riscalderà quest'ultima fino alla temperatura desiderata. Lo scaldacqua sarà inoltre dotato di una resistenza elettrica integrativa con funzione di emergenza. La centralina interna dello scaldacqua garantirà la funzione antilegionella con cicli automatici di disinfezione, con cadenza mensile, portando l'acqua sanitaria fino a 65°C. E' prevista comunque l'installazione di un sistema di dosaggio chimico di prodotto antilegionella.

La rete di distribuzione dell'acqua sanitaria ai vari utilizzi sarà realizzata con tubazioni multistrato complete di isolamento.

La rete di scarico sarà realizzata con diramazioni interne costituite da tubazioni a triplo strato (strati interno ed esterno in polipropilene-C, strato intermedio in polipropilene-TV) e colonne montanti con condotte insonorizzate a tre strati (strati interno ed esterno in polipropilene, strato intermedio in porolen), complete di calza insonorizzante al fine di ridurre al minimo il rumore dovuto al passaggio dei fluidi nelle condotte.

PRINCIPALI DATI TECNICI

SCALDACQUA A POMPA DI CALORE

- *Capacità accumulo acqua calda sanitaria: 300 litri*
- *COP a temperatura aria +15 °C: 2,92*
- *Potenza elettrica assorbita media: 488 W*
- *Dispersione termica in 24 ore: 0,50 kWh*
- *Pressione massima di esercizio: 8 bar*
- *Potenza elettrica resistenza integrativa: 1500 W*

REGOLAZIONE AUTOMATICA IMPIANTI

LOGICA DI FUNZIONAMENTO

POMPE DI CALORE ED ACCUMULO INERZIALE

È prevista l'installazione di una sonda di temperatura all'interno del volano termico.

La macchina provvederà a mantenere al fluido stoccato all'interno del serbatoio alla temperatura di set. Point, azionando il funzionamento delle pompe di calore. E' prevista la possibilità mediante l'impianto domotico, di dare un on-off da remoto alla macchina.

IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO

È prevista l'installazione di valvole a tre vie miscelatrici sui circuiti di alimentazione dell'impianto a pavimento. La valvola provvederà ad abbassare la temperatura dei mandata dell'acqua all'impianto a pavimento, proporzionalmente all'aumento della temperatura esterna.

La regolazione della temperatura nel singolo ambiente, avverrà grazie ad una valvola motorizzata a due vie per apertura/chiusura dei circuiti corrispondenti, comandata da termostato installato in ambiente (da cui saranno anche programmati i periodi di funzionamento del sistema).

Ogni valvola sarà provvista di micro ausiliario, il quale darà consenso di avviamento dell'elettropompa di zona.

UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

Il sistema di regolazione sarà in grado di acquisire dati quali:

- grado sporcoamento filtri
- temperature dell'aria in ripresa dall'ambiente
- percentuale CO2 in ripresa aria ambiente
- temperatura di mandata aria all'ambiente
- temperatura aria esterna.

In funzione dei dati acquisiti, il sistema di regolazione provvederà a:

- regolare la velocità dei ventilatori
- modulare l'apertura delle valvole a due vie in ingresso alle batterie
- regolare l'apertura delle serrande aria esterna
- regolare l'apertura della serranda di ricircolo

La programmazione del regolatore sarà da realizzarsi in cantiere ad impianti ultimati, da tecnico specializzato, in collaborazione con la Direzione Lavori.

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Gli impianti previsti per il fabbricato in oggetto consentiranno di ottemperare quanto richiesto dalla normativa vigente in materia di fonti rinnovabili (Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28).

In particolare, secondo quanto previsto dalla suddetta norma (Allegato 3):

.... " nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:

- il 20 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- il 35 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- il 50 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal 1° gennaio 2017."

Sempre nell'Allegato 3 è riportato:

.... "gli obblighi di cui al comma 1 non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = \frac{1}{k} * S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente (m²/kW) che assume i seguenti valori:

- a) K = 80, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- b) K = 65, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- c) K = 50, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017."

E inoltre:

.."per gli edifici pubblici gli obblighi di cui ai precedenti commi sono incrementati del 10%."

Grazie alla contestuale installazione della pompa di calore condensata ad aria, degli scaldacqua a pompa di calore ad aria per la produzione di acqua calda sanitaria e all'uso dell'impianto fotovoltaico già dedicato, i suddetti obblighi normativi risulteranno soddisfatti. Infatti, come descritto nell'Allegato 1 del suddetto Decreto Legislativo al punto "4. Computo dell'energia prodotta dalle pompe di calore", parte dell'energia catturata dalle pompe di calore è da considerarsi come energia da fonti rinnovabili.

Di seguito estratto delle verifiche sulla copertura del fabbisogno da fonti di energia rinnovabile

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>98,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<small>(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)</small>		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>95,7</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>718</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>22353</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>19,53</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>15,74</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<small>(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)</small>		

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>98,5</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

L'edificio, grazie alle scelte adottate sia in ambito costruttivo che impiantistico, si posizionerà in Classe Energetica A4, sinonimo di ottima efficienza energetica, grazie all'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento e raffrescamento ambientale (solare fotovoltaico, utilizzo energia aerea).

RETE IDRICA ANTINCENDIO

Al fine di garantire la protezione idrica antincendio alla nuova costruzione, viene prevista la realizzazione di un impianto ex-novo, con allaccio idrico dedicato.

La rete idrica antincendio a servizio della scuola comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- n° 1 Naspi interni UNI25 , completi di manichetta antincendio della lunghezza di 25 metri.

Tutti i componenti saranno costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa (12 bar).

PRINCIPALI COMPONENTI D'IMPIANTO

Naspi

I Naspi saranno conformi alla UNI EN 671-1. Essi saranno apposti all'interno di una cassetta, ciascuna completa di rubinetto DN 25, lancia a getto regolabile con ugello da 8, tubazione semirigida da 25 m, completa ovviamente di relativi raccordi.

Attacchi di mandata per autopompa

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- attacco di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotato di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio

L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOMPOMPA
Pressione massima 1.2 MPa
RETE _____

Tubazioni

Le tubazioni a vista saranno in acciaio zincato filettato ed installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Tubazioni Interrate

Le tubazioni interrate saranno in PEAD PN16, installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

raccordi.

SOSTEGNI

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

Dimensionamento

Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto 4 della **UNI 10779**.

DN	Minima sezione netta mm ²	Spessore minimo mm	Dimensioni barre filettate mm
Fino a 50	15	2.5	M 8
50 – 100	25	2.5	M 10
100 – 150	35	2.5	M 12
150 – 200	65	2.5	M 16
200 - 250	75	2.5	M 20

POSIZIONAMENTO

Per la protezione interna, ogni terminale sarà posizionato in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno uno di essi. Essi saranno ben visibili e facilmente raggiungibili. In generale, ogni punto protetto disterà al massimo 25m.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

I criteri di dimensionamento di seguito riportati sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale, e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti di prestazione degli impianti.

Per l'attività in esame si è fatto espresso riferimento a quanto previsto dal DM 20.12.2012 per quanto riguarda la determinazione del livello di rischio, ed alle norme UNI 10779 ed UNI 12845 per quanto concerne le prestazioni idrauliche e le alimentazioni idriche.

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari delle caratteristiche idrauliche minime dell'acquedotto di alimentazione della rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 =	coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in MPa)
H _d =	perdite distribuite [bar]
Q =	portata nel tratto [l/min]
L =	lunghezza geometrica del tratto [m]
D =	diametro della condotta [mm]
C =	coefficiente di scabrezza

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori);

Esse sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;

quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;

quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei lati dei tratti.

La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum(Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei

lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
2	1-2	2.00	AM0	2.00
5	2-18	0.48	AM0	0.00
6	13-5	86.34	PD1	0.00
7	5-1	8.84	PD1	0.00
10	7-20	14.75	AM0	2.10
13	9-7	1.89	AM0	0.00
14	9-17	1.70	AM0	1.60
15	7-11	9.00	AM0	0.00
16	11-14	5.04	AM0	1.60
17	11-15	2.33	AM0	2.05
18	5-19	8.55	PD1	0.40
19	19-9	8.57	AM0	3.70

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
14	Naspo	Si	1.50	35.00	2.00	24.75	20.00	7.00	0.17
15	Naspo	Si	5.15	35.00	2.00	24.75	20.00	7.00	0.15
17	Naspo	Si	1.50	35.00	2.00	24.75	20.00	7.00	0.17
20	Naspo	Si	5.20	35.00	2.00	24.75	20.00	7.00	0.14

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

- A = Curve a 45°
- B = Curve a 90°
- C = Curve larghe a 90°
- D = Pezzi a T o Croce
- E = Saracinesche
- F = Valvole di non ritorno
- G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
2	B	1.80	5	B	1.80	6	2*A, B	8.15
7	B, D	9.97	10	3*B, D	4.50	13		0.00
14	B, D	2.70	15	D	3.00	16	3*B	2.70
17	B, D	2.70	18	2*B, D	18.12	19	B	1.80

6. RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 146.05 l/min

Pressione Impianto: 2.86 bar

6.1 Dati Idraulici Tubazioni

#	Mat.	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
6	PD1	86.34	8.15	90 mm [3 1/2"]	71.60	146.05	0.60
10	AM0	14.75	4.50	32 mm [1 1/4"]	36.00	35.00	0.57
13	AM0	1.89	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	108.02	0.48
14	AM0	1.70	2.70	32 mm [1 1/4"]	36.00	38.03	0.62
15	AM0	9.00	3.00	50 mm [2"]	53.10	73.02	0.55
16	AM0	5.04	2.70	32 mm [1 1/4"]	36.00	37.89	0.62
17	AM0	2.33	2.70	32 mm [1 1/4"]	36.00	35.13	0.58
18	PD1	8.55	18.12	90 mm [3 1/2"]	71.60	146.05	0.60
19	AM0	8.57	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	146.05	0.65

6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
14	Naspo	24.75	37.89	2.35
15	Naspo	24.75	35.13	2.02
17	Naspo	24.75	38.03	2.36
20	Naspo	24.75	35.00	2.00

ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica viene allacciata al pubblico acquedotto. L'ente erogatore dovrà fornire i dati statistici relativi agli anni precedenti, da cui si rilevi una indisponibilità annua per manutenzione inferiore al limite di 60 ore previste dalla normativa e:

Portata = 146.05 l/min

Pressione = 2.8 bar

ALLARME BASSA PRESSIONE

In sede di progettazione esecutiva, in seno alla norma UNI 12845 di riferimento per le tipologie di alimentazioni idriche antincendio, si è prevista l'installazione di un pressostato che azioni un allarme quando la pressione di alimentazione scende ad di sotto di un valore predeterminato. Il pressostato dovrà essere posizionato a monte di una qualsiasi valvola di non ritorno e verrà dotato di una valvola di prova.