

COMUNE DI ROGENO

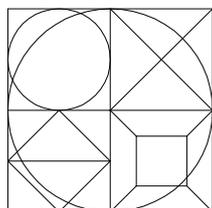
INTERVENTI DI EDILIZIA SCOLASTICA (D.G.R. N. X/3293 DEL 16.03.2015)
LAVORI DI REALIZZAZIONE NUOVO CAMPUS SCOLASTICO COMUNALE

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO TAVOLA:

**RELAZIONE TECNICA DETTAGLIATA
DEGLI IMPIANTI MECCANICI**

DATA: Ottobre 2015	PROGETTISTA: Dott. Arch. ROBERTO RABBIOSI Iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Sondrio al n° 276	TIMBRO:
AGGIORNAMENTO:		
SCALA:		
TAVOLA NR. Im.1	PROGETTISTA: Dott. Ing. ATTILIO BALITRO Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Sondrio al n° 144	TIMBRO:



STUDIO TECNICO ASSOCIATO
Ingegneria - Architettura - Urbanistica

Dott. Ing. ATTILIO BALITRO -

Dott. Arch. ROBERTO RABBIOSI

Via Fabani N 45 23017 Morbegno (so) tel 0342/610035 - fax 0342/600833

INDICE

1. DATI TECNICI IMPIANTI	1
2. CENTRALE TERMICA	2
3. DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMOVETTORI	2
4. IMPIANTO PANNELLI RADIANTI.....	3
5. VMC.....	3
6. IMPIANTO VENTIL CONVETTORI.....	6
7. IMPIANTO RADIATORI	7
8. OSSERVANZA NORME	7
8.1 Note generali.....	7
8.2 Leggi e decreti.....	7
8.3 Norme UNI	8
8.4 Norme CEI	8
8.5 Norme Europee.....	8

1. DATI TECNICI IMPIANTI

Condizioni termoigrometriche di progetto

LOCALITA': Rogeno

CONDIZIONI ESTERNE: Inverno: -5 °C; 71 % UR

Estate: 36 °C; 50 % UR

CONDIZIONI INTERNE DEGLI AMBIENTI PRINCIPALI:

- Temperatura ambiente invernale
 - . Locali: 20÷22 °C
- Temperatura ambiente estiva
 - . Locali: 26÷28 °C
- Umidità relativa ambiente invernale/estiva
 - . Locali: 40÷60 %

Rinnovi d'aria minimi

RINNOVI ARIA MINIMI DEGLI AMBIENTI PRINCIPALI:

- . Aule: 2,5 vol/h
- . Auditorium: 40 vol/h a persona
- . Mensa: 40 vol/h a persona

Tempi di funzionamento

LOCALI:

funzionamento con attenuazione notturna 10 ore su 24:

Grado di filtrazione aria

LOCALI:

Filtrazione aria direttamente su CTA:

- Prefiltri efficienza minima G4
- Filtri a tasche efficienza minima F9 a valle CTA
- Filtri a tasche efficienza minima G4 a monte aspirazione ambiente

3.5. Temperature dei fluidi primari utilizzate per il dimensionamento delle apparecchiature:

- . acqua refrigerata + 7°C, ritorno + 12°C;
- . acqua calda: andata + 50°C, ritorno +45°C;

2. CENTRALE TERMICA

L'impianto sarà costituito da una pompa di calore a servizio dell'impianto di riscaldamento costituito a pannelli radianti nelle aule, fancoil in mensa e cucina e radiatori a bassa temperatura. Per scongiurare il pericolo di gelo nelle tubazioni esterne si prevedrà uno scambiatore idraulico e dell'aggiunta di glicole nel circuito primario dell'impianto.

La distribuzione del fluido termovettore avverrà tramite colonne montanti e circolatori dedicati. In back-up verrà installata una caldaia murale a condensazione.

Pompa di calore/Gruppo Frigo

Refrigeratore d'acqua reversibile in pompa di calore ad R410A con 2 compressori scroll e ventilatori assiali, in versione silenziata ad alta efficienza. Funzionamento in freddo con aria fino a 46°C. Due circuiti frigoriferi indipendenti, per una massima affidabilità di funzionamento. Flussostato, filtro acqua, vaso d'espansione, gruppo di caricamento, resistenza antigelo evaporatore e resistenza elettrica antigelo accumulato forniti di serie. Regolazione elettronica a microprocessore. Controllo della temperatura acqua in ingresso, con possibilità di selezionare il controllo sull'acqua in uscita; controllo di condensazione estivo con segnale modulante 0-10V in funzione della pressione, compensato in base alla temperatura aria esterna (con accessorio DCPX); sbrinamento intelligente a decadimento di pressione; rotazione compressori e pompe in base alle ore di funzionamento; parzializzazione di sicurezza; riarmo automatico degli allarmi prima del blocco totale; messaggistica in 4 lingue; storico allarmi. Primo avviamento gratuito da parte del Servizio Assistenza tecnica. Potenza frigorifera nominale 77 kW. Potenza termica nominale 86 kW. Accumulo idraulico con singola pompa ad alta prevalenza. Alimentazione elettrica 400V-3-50Hz. Certificazione Eurovent

3. DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMOMETTORI

La distribuzione del fluido termovettore avverrà tramite colonne montanti e circolatori dedicati.

Classi di Linea

Reti: Acqua refrigerata a 7 °C - Acqua calda a 50 °C

Saranno in acciaio nero senza saldatura

I tubi costituenti i circuiti di acqua refrigerata e acqua calda saranno in acciaio al carbonio, senza saldature, in accordo alle norme UNI 8863 fino a DN 50 e UNI 7287 per i diametri superiori.

La classe minima di pressione per le reti sopra citate sarà PN 16.

Per giunti e raccordi flangiati (UNI 7287) saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- giunti tra i tubi e tra i tubi e i raccordi, eseguiti mediante saldature a regola d'arte;
- superfici da saldarsi, accuratamente pulite ed egualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi, prima della saldatura;
- saldature larghe almeno 2 volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi;
- giunti tra tubi ed apparecchiature quali valvole, saracinesche, filtri, etc., saranno flangiati utilizzando controflange a saldare a collarino secondo UNI 2278-2229 dotate di risalto, salvo ove diversamente indicato e in particolare nell'accoppiamento con flange di apparecchiature in ghisa (materiale fragile), per le quali si useranno controflange piane (faccia piana), al fine di evitare che il gradino inneschi fenomeni di rottura o cricche;

-
- le guarnizioni saranno in fibra di ceramica o Kevlar di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 1.6 mm.

Posizionamento Tubazioni

La distribuzione dei fluidi termovettori avverrà sotto tracci anel pavimento

4. IMPIANTO PANNELLI RADIANTI

All'interno delle aule e dei corridoi sarà previsto un impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento.

Un impianto a pannelli radianti è costituito da circuiti di tubazioni ad alta resistenza termica e meccanica, posati su pannelli isolanti ad alte prestazioni termiche. Il principio di funzionamento dell'impianto si basa sullo scambio termico che avviene tra l'acqua che circola nei tubi e il massetto che li avvolge. Il massetto caldo rilascia gradualmente il calore nell'ambiente garantendo un riscaldamento uniforme e costante. La trasmissione del calore avviene per irraggiamento e non per convezione (come nei tradizionali impianti con radiatori).

VANTAGGI

- Distribuzione omogenea del calore su tutta la superficie del vano (si elimina la sensazione di "zone fredde" all'interno della stanza)
- Assenza di moti convettivi dell'aria con conseguente riduzione di movimento e accumulo delle polveri ambientali (si evita l'annerimento di pareti e soffitti)
- Per gli impianti a secco, maggiore reattività rispetto a un impianto tradizionale (inerzia termica ridotta)
- Libertà di utilizzo di tutte le superfici murarie (si evita l'ingombro antiestetico dei radiatori)
- Bassa temperatura di esercizio con conseguente riduzione dei consumi
- Possibilità di utilizzo per il raffrescamento dell'ambiente durante i mesi estivi in concomitanza all'installazione di deumidificatori.

Distribuzione acqua

Tubo multistrato con anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene PE-RT conformi alla norma DIN 16833.

Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio.

PE-RT (DIN 16833) polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature (PE-RT - polyethylen of raised temperature resistance), la cui resistenza al fuoco è certificata Classe E ai sensi della norma EN 13501-1 (Classe B2 ai sensi della norma DIN 4102).

5. VMC

All'interno dei controsoffitti verranno previsti recuperatori di calore per garantire il corretto ricambio dell'aria nei vari locali. Al piano terra verranno previsti n. 2 per il blocco aule, n. 2 per la sala mensa. Nel piano primo verranno previsti n. 2 macchinari per blocco aule, n. 2 macchine

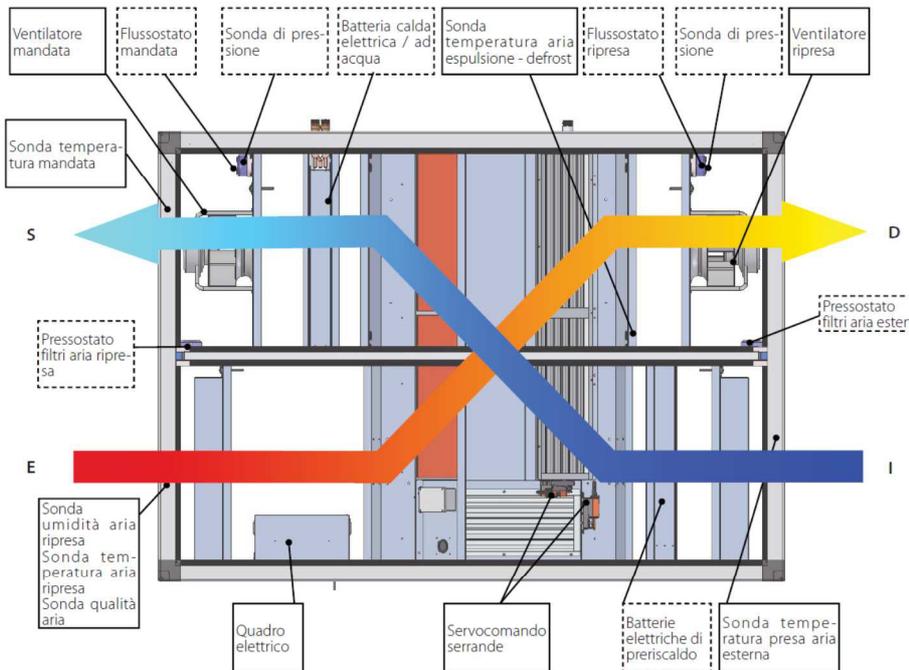
Unità di recupero calore con rendimento superiore al 90% creata per il recupero ad alta efficienza dell'energia dall'aria espulsa. È adatta ad installazioni in ambienti del terziario e dell'industriale quali uffici, bar e ristoranti, sale riunioni, negozi, edifici scolastici, palestre, case per anziani, ed, in generale, a tutte quelle strutture in cui è di rilevante importanza l'abbattimento dei costi energetici.

L'unità di recupero è una macchina monoblocco, molto compatta e soprattutto plug and play. Non necessita di particolari interventi durante l'installazione e la messa a punto è effettuata direttamente in fabbrica. Il cuore di questo prodotto è il recuperatore di calore a piastre in alluminio ad alta efficienza con scambio in controcorrente. Il recuperatore ha un rendimento superiore al 90% certificato EUROVENT, tecnicamente innovativo, che opera con una distribuzione del flusso d'aria attraverso percorsi canalizzati definiti a bassissime perdite di carico.

Le altre caratteristiche e funzionalità dell'unità sono:

- filtrazione dei flussi d'aria ad alta efficienza (F7) per il flusso d'aria di rinnovo;
- ventilazione di tipo plug fan con motore sincrono a magneti permanenti e controllo elettronico EC con bassi valori di assorbimento elettrico. Le giranti sono progettate in modo da garantire un flusso d'aria ottimale, che attraversa i componenti interni con la minima rumorosità;
- progettazione mirata a ridurre il valore complessivo dello Specific Fan Power;
- free-cooling e free-heating ottenuto grazie alla gestione delle serrande per sfruttare appieno le condizioni favorevoli dell'aria esterna;
- funzione antigelo nella stagione invernale in caso di temperature particolarmente rigide;
- controllo completo della ventilazione e della termoregolazione con funzioni avanzate di risparmio energetico;
- integrazione della potenza necessaria tramite un'ampia gamma di dispositivi accessori;
- logica di installazione plug and play con interfacciabilità ai sistemi BMS;
- il livello sonoro ambientale viene mantenuto a bassi valori per l'accurata afonizzazione della macchina e la meticolosa scelta dei componenti di movimento.

Schema indicativo unità



D = Discharge / Espulsione
 I = Intake / Rinnovo
 S = Supply / Mandata
 E = Extract / Ripresa

Di serie
 Opzionale

Canali sandwich

Canali aria di tipo autopulente alluminio interno 80 micron

I canali in alluminio preisolato per la termoventilazione e il condizionamento dell'aria saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili con trattamento autopulente e antimicrobico, ad effetto loto, in grado di ridurre i possibili accumuli di polvere e particolato solido e di semplificare, di conseguenza, le normali operazioni di manutenzione e bonifica del canale stesso previste dallo "Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" pubblicato dal Ministero della Salute in Gazzetta Ufficiale il 3 novembre 2006 e dalla norma UNI EN 15780 Ventilation for buildings – Ductwork – Cleanliness of Ventilation System. Il pannello presenterà le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliesteri;
- Alluminio interno: liscio, spessore 0,08 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico;
- Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;

-
- Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario;
 - Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
 - Densità materiale isolante: 50-54 kg/m³;
 - Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
 - Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
 - % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
 - Classe di rigidità: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
 - Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
 - Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;
 - Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1;
 - Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.
 - Nei tratti esposti all'esterno i canali saranno realizzati con pannelli sandwich con trattamento autopulente e antimicrobico con le seguenti caratteristiche:
 - Spessore pannello: 30,5 mm;
 - Alluminio esterno: goffrato, spessore 0,2 mm, protetto con lacca poliesteri;
 - Alluminio interno: liscio, spessore 0,08 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico;
 - Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;
 - Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario;
 - Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
 - Densità isolante: 46-50 kg/m³;
 - Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
 - Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
 - % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
 - Classe di rigidità: R 900.000 secondo UNI EN 13403;
 - Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
 - Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità;
 - I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo.

6. IMPIANTO VENTIL CONVETTORI

All'interno della mensa, auditorium e cucina verranno previsti dei ventil convettori a parete. Nei locali dell'auditorium e mensa tali sistemi di emissione garantiranno anche la climatizzazione estiva dei locali.

Nei locali cucina invece verranno previsti fancoil per il solo riscaldamento.

7. IMPIANTO RADIATORI

A servizio dei bagni dell'auditorium verrà prevista l'installazione di radiatori a bassa temperatura.

Tutti i nuovi radiatori saranno completi di valvole e accessori per il corretto funzionamento e valvole termostatiche per la regolazione singola.

8. OSSERVANZA NORME

L'impianto sarà eseguito in osservanza alle norme vigenti italiane fino alla data di ultimazione dei lavori.

8.1 Note generali

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Con particolare riguardo deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti.

8.2 Leggi e decreti

- DPR 27 aprile 1955 n.547. Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- Legge 01 marzo 1968 n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici
- D.M. 1 dicembre 1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti.
- Legge 10 maggio 1976 n.319. Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento
- CIR MI 16 giugno 1980 n.16.Modifiche e chiarimenti alla Circ. Min. Int. n. 16 del 15 febbraio 1951
- LR 27 maggio 1985 n.62 (Lombardia). Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili e delle pubbliche fognature. Tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento
- Legge 5 marzo 1990 n.46: Norme per la sicurezza degli impianti.
- Legge 09 gennaio 1991 n.9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali
- Legge 09 gennaio 1991 n.10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- DPCM 01 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- DPR 06 dicembre 1991 n.447. Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n.46 in materia di sicurezza degli impianti.
- DPR 26 agosto 1993 n.12. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10
- Legge 23 dicembre 1993 n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente.
- Decreto 19 settembre 1994 n. 626. Attuazione delle direttive 89/391 CEE, 89/654 CEE, 89/656 CEE, 90/269 CEE, 90/270 CEE, 90/394 CEE, 90/679 CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

8.3 Norme UNI

- CTI n.7357 74 del dicembre 1974: Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici.
- N.8062 del luglio 1980: Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova.
- ACUSTICA CTI N.8199 del marzo 1981: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- EDILIZIA n.9182 dell'aprile 1987: Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- EDILIZIA n.9183 dell'aprile 1987: Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- CTI n. 10339 giugno 1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura.

8.4 Norme CEI

- Norma 11 1 "Norme generali per impianti elettrici".
- Norme CEI 11-17: Linee in cavo per impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.
- Norma 11 8 "Norme per gli impianti di messa a terra".
- Norme 17 13/1 "Apparecchiature costruite in fabbrica (quadri elettrici)".
- Norma 64 8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- Norma 23 6 "Norma per i tubi protettivi".
- Norma 20 22/35/36/37/38 "Norme per i cavi di energia elettrica".
- Norma 17-5 e varianti "Interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1000 V".

8.5 Norme Europee

- EN 29001 dicembre 1987. Sistemi di qualità. Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.
- Oltre a rimandare all'allegato apposito, in particolare si rammentano, in via esemplificativa e non esaustiva, le seguenti normative:
 - LEGGE 09/01/1991 n. 10 e DPR 412 del 26/08/1993
 - LEGGE 05/03/1990 n. 46 e DPR 447 del 06/12/1991
 - LEGGE 09/01/1989 n. 13 e CIRCOLARE 22/06/1989 n.1669/U.L.
 - LEGGE n. 447 del 26/10/96
 - DPCM del 1.3.1991 e DL 15.8.1991 n. 277
 - D.M. 1/12/1975
 - norme ENPI - D.P.R. 27/04/1955, n. 547 art. 271, 314 e 328
 - DPR 384 del 27/4/78
 - norme UNI per quanto riguarda i materiali unificati, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo, le modalità di calcolo, ecc.
 - norme SMACNA

-
- raccomandazioni ASHRAE