

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO
TECNICO
SUPERIORE
PER LA MODA

UN SALTO
VERSO IL TUO
FUTURO

UNITA' DI MISSIONE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 4 - Istruzione e Ricerca

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dgl asili nido e Università

Investimento 1.5 - "Sviluppo del sistema di formazione professionale terziaria (ITS)" del Piano nazionale di ripresa e resilienza, finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU

Linea di investimento: M4C1I1.5 - Sviluppo e riforma degli ITS Academy

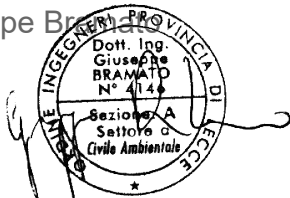
Potenziamento dei laboratori degli Istituti Tecnologici Superiori 4.0 - ITS Tecnologie Innovative per il Made in Italy

CUP:G14D23001980006 - Cod. PROGETTO: M4C1I1.5-2023-1002-P-26931

IMPORTO PROGETTO Euro 2.163.482,95

PROGETTAZIONE:

Ing. Giuseppe Bramato



Responsabile Unico Procedimento:

Giuseppe Negro

Rappresentante legale:

Luciano Carmine Barbetta

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TECNOLOGICI

Sede di Barletta

TAV. 02.4

CODICE:

DATA: FEB./2024

Disegnato da	Controllato da	Approvato da	Descrizione	Data
Ing. Giuseppe Bramato				febbraio/2024

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

VENTILAZIONE MECCANICA A RECUPERO DI CALORE

Premessa

L'impianto di trattamento aria si rende necessario per garantire l'adeguato ricambio d'aria nei locali.

Il ricambio igienico dell'aria avverrà per mezzo di recuperatori di calore ad altissima efficienza che permettono all'aria calda e viziata interna che viene espulsa di preriscaldare quella fredda in ingresso risparmiando così gran parte dell'energia termica per il riscaldamento dell'aria esterna ma consentendo il ricambio dell'aria ambiente.

L'utilizzo di sistemi meccanici per il ricambio dell'aria contribuisce al contenimento delle dispersioni termiche dovute ai processi di ventilazione e tramite la ventilazione è possibile tenere sotto controllo parametri quali la temperatura dell'aria, l'umidità relativa, la concentrazione di inquinanti.

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato effettuato in modo da soddisfare le condizioni di benessere per gli occupanti dell'ambiente confinato.

L'installazione dei recuperatori di calore avverrà in un ripostiglio in comunicazione con lo spazio di interesse.

L'aria esterna preriscaldata è canalizzata attraverso canali d'aria flessibili di sezione circolare ed immessa negli ambienti attraverso l'uso di bocchette, direttamente in ambiente.

Questo documento riporta la descrizione degli impianti dal punto di vista funzionale, le scelte normative ed operative che hanno caratterizzato il progetto nonché valutazioni qualitative in ambito impiantistico e i calcoli di dimensionamento degli impianti.

1. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'impianto di ventilazione è stato dimensionato in base alle indicazioni delle norme di settore e, in particolare:

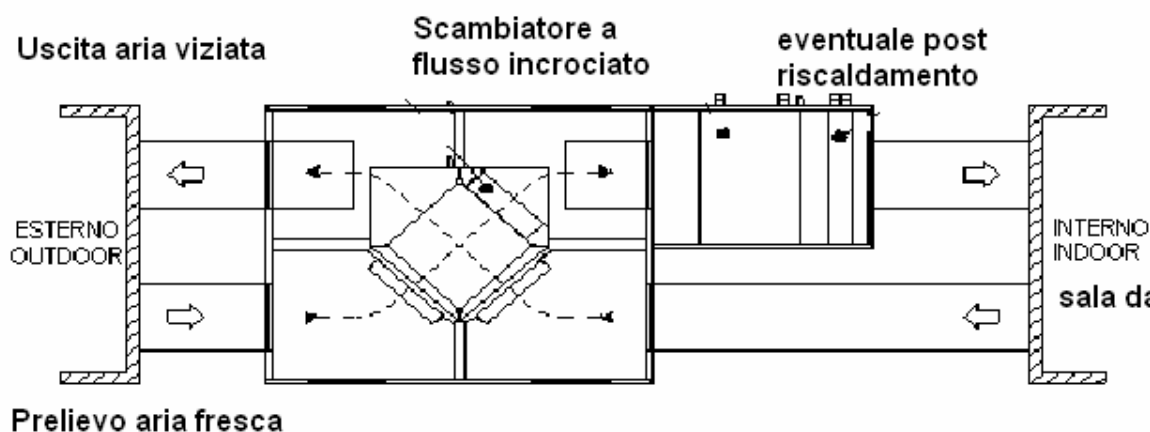
- UNI 10339:1995 "Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";

- D.M. 18 dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica".

Sarà realizzato un impianto ad aria primaria con l'ausilio di unità di trattamento aria per installazione a parete, del tipo a recupero di calore. I recuperatori d'aria a flusso incrociato, permanentemente in funzione durante l'utilizzo dei locali serviti, permetteranno il continuo ricambio d'aria nel locale.

Saranno installati N.1 Recuperatori da 500 mc/h come si evince dagli elaborati grafici.

L'unità di recupero di calore raggruppa la sezione di ventilazione, filtrazione e recupero in un'unità monoblocco consentendo inoltre con diversi accessori per soddisfare le specifiche esigenze di comfort che ogni ambiente richiede.



Il comfort ambientale è assicurato dall'estrazione dell'aria viziata dal locale e dal contemporaneo reintegro con aria di provenienza dall'esterno. L'aria viene adeguatamente filtrata mediante filtri posti sia in mandata che in ripresa.

Il recupero di energia è garantito da un recuperatore a piastre in alluminio che consente di risparmiare, in inverno, 50% dell'energia che altrimenti andrebbe persa con l'espulsione dell'aria viziata.

Un recuperatore a piastre d'alluminio permette un efficace scambio termico fra il flusso d'aria d'espulsione e quello di rinnovo: l'aria di rinnovo viene così preriscaldata o preraffreddata, a seconda della stagione, a spese dell'aria espulsa.

Le canalizzazioni d'aria saranno installate all'interno del controsoffitto e realizzate per una migliore igienicità e facilità di installazione in PVC idoneo per impianti aeraulici;

I diffusori dell'aria saranno del tipo a bocchette lineare da 500 mc/h.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE

Per la determinazione della portata da garantire, per ogni ambiente si è fatto riferimento alle norme sopra citate, ed ove possibile, è stato privilegiato il rispetto del valore di ricambio più cautelativo in caso di valori diversi. Sono stati effettuati degli arrotondamenti, rispetto alle portate ottenute dal calcolo, di modo da ottimizzare l'impianto e la scelta delle macchine.

Numeri dei ricambi d'aria

Il dimensionamento dell'impianto è stato eseguito garantire i valori di portata d'aria previsti dal D.M.18.12.1975 (punto 5.3.12). La norma di riferimento è la norma UNI 10339 di giugno 1995.

Recupero di calore

Al fine di garantire il risparmio energetico, gli impianti di ventilazione saranno dotati di elementi per il recupero di calore (con esclusione di apparati che mescolano aria d'ingresso con aria di uscita).

Rumorosità

Al fine di assicurare il benessere acustico e un regolare svolgimento delle attività didattiche, verranno installati impianti a bassa rumorosità, che garantiscano l'accettabilità del rumore prodotto dall'impianto, da confrontare con gli standard previsti dalla norma UNI 11532 prospetto 8 e UNI 8199: 2016.

3. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Gli ambienti in cui è previsto il recupero di calore, saranno serviti con impianti di tipo "ad aria primaria": il compito dell'impianto aeraulico sarà quello di provvedere al ricambio aria in ambiente ed all'introduzione di aria esterna neutra o, comunque, ad una temperatura lievemente inferiore (di inverno)

o superiore (d'estate) rispetto a quella esterna. Il mantenimento della temperatura di comfort all'interno dei locali verrà deputato ad altri impianti come ad esempio i pavimenti radianti. Il ricambio d'aria di progetto è pari a quanto prescritto dalla norma UNI 10339 per le aule. Di seguito si riportano le tabelle di calcolo:

Lab. Tex 4.0			
Calcolo conforme alla UNI 10339			
1	Superficie	56,74	m ²
2	Affollamento	0,40	persone/m ²
3	Portata aria a persona	25,2	m ³ /h persona
4	Portata aria minima	531,94	m ³ /h
5	Portata aria di rinnovo	500,00	m ³ /h

4. CARATTERISTICHE IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

Gli impianti di distribuzione aria comprendono le apparecchiature, le canalizzazioni, i terminali e gli accessori necessari per la movimentazione delle portate d'aria richieste dai vari ambienti.

4.1 CARATTERISTICHE DELLE CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni flessibili avranno le seguenti caratteristiche:

Condotto flessibile per convogliamento aria e fluidi gassosi, realizzato mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un materassino in fibra di vetro spessore mm 25 avvolto su entrambe le facce da un foglio di alluminio, temperatura d'impiego da -20°C a + 120°C, classe 1 di reazione al fuoco

Il percorso delle canalizzazioni è stato sviluppato in funzione dei differenti limiti morfologici presenti nell'edificio e, in particolare:

- Presenza di travi strutturali lignee ribassate;
- Presenza di finestre e porta-finestre;
- Presenza di altri impianti;
- Riduzione delle possibilità di circuitazione dell'aria di mandata e ripresa (cortocircuito che non permetterebbe il corretto lavaggio dei locali);
- Riduzione dei percorsi al fine di limitare lo spreco di energia, le perdite di carico (e dunque l'assorbimento dei ventilatori e le rumorosità), ecc.

Il percorso delle canalizzazioni si può evincere dagli elaborati di cui in allegato.

4.2 RECUPERATORI DI CALORE A FLUSSO INCROCIATO

Le unità per la ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile e latente) attraverso lo scambio termico fra aria in espulsione ed aria di immissione, a flussi incrociati in controcorrente, avranno le seguenti caratteristiche:

- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma uretanica autoestinguente; filtri di depurazione dell'aria in vello fibroso pluridirezionale. Quadro elettrico in posizione laterale con accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- Consumo ridotto grazie ai ventilatori DC inverter.
- Possibilità di scelta tra 15 diverse curve prevalenza-portata, riducendo l'utilizzo di serrande e permettendo di raggiungere prevalenze maggiori delle nominali.
- Pacco di scambio termico in carta ignifuga con trattamento speciale ad alta efficienza, in posizione per accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- Ventilatori tangenziali di tipo Scirocco a tre velocità trascinati da motori ad induzione bifase tramite circuito derivato permanente artificialmente sfasato, con condensatore del tipo aperto.
- Filtri alta efficienza opzionali, di classe EU6, EU7, EU8.
- Serranda di by-pass motorizzata per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- Modalità "Fresh up" per l'impostazione della portata d'aria differenziata di immissione e di ripresa e la possibilità di variare la pressione del locale servito.
- Integrazione opzionale del sensore di CO2 per una maggiore qualità dell'aria.
- Possibilità di inserimento ventilatore esterno in sinergia con il recuperatore di calore.
- Comando a filo (opzionale) con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata con ambiente in pressione, estrazione forzata con ambiente in depressione), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50/60 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di compatibilità con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks, Modbus, e BACnet.
- Condizioni di funzionamento da -10°C a +46°CBS con massimo 80% di umidità relativa.

- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

La portata dei recuperatori di calore, asserviti ai diversi ambienti (o coppie di ambienti) è indicata negli elaborati grafici.

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO ELETTRICO

Premessa

La presente relazione riguarda l'adeguamento dell'impianto elettrico, (quadri elettrici e nuove linee f.m.) a seguito di interventi di ammodernamento e potenziamento di laboratori scolastici in uso da ITS MI.TI. presso la sede di Barletta (BAT).

Criteri di progettazione

Protezione contro le sovracorrenti

Gli interruttori di sezionamento saranno del tipo magnetotermico e magnetotermico differenziale, per la protezione da correnti di sovraccarico e di corto circuito, dimensionati in modo da realizzare le condizioni previste dalla Norma CEI 64-8:

$$I_b < I_n < I_z$$

dove: I_b è la corrente di impiego della linea, I_n è la corrente nominale dell'interruttore e I_z è la portata del cavo valutata in base al tipo di posa.

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove: I_f è la corrente di intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale stabilito e I_z è la portata del cavo valutata in base al tipo di posa.

I poteri d'interruzione di tali interruttori garantiranno la tenuta dell'apparecchio per correnti di corto circuito subito a valle dello stesso.

Protezione contro i contatti diretti

Tutte le parti attive dovranno essere adeguatamente isolate e l'isolamento dovrà poter essere rimosso solo mediante distruzione. Gli involucri dovranno assicurare un grado di protezione adatto al tipo di ambiente potranno essere rimovibili soltanto con l'uso dell'attrezzo.

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità ($I_{\Delta} = 30 \text{ mA}$) svolgeranno anche una funzione di protezione addizionale nei riguardi dei contatti diretti.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata per mezzo dell'impianto di terra, già esistente, al quale saranno collegate tutte le masse metalliche tramite conduttore di protezione (PE). La protezione avverrà con interruzione automatica del circuito tramite l'interruttore automatico differenziale coordinato con l'impianto di terra in modo tale da garantire, in qualunque punto dell'impianto, una tensione verso terra non superiore a 50 V.

Protezione contro gli effetti termici

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo da non creare pericoli dovuti al calore sviluppato dai suoi componenti ed in particolare pericoli di ustioni e di incendio.

Protezioni contro le ustioni

Le parti a portata di mano dei componenti elettrici e degli apparecchi utilizzatori non devono superare in funzionamento ordinario le temperature massime ammesse ai fini della protezione contro le ustioni nelle relative Norme CEI.

Protezione contro gli incendi

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione degli incendi; a tal fine i criteri per la loro scelta e le prove di comportamento devono essere quelli delle relative Norme CEI. I componenti elettrici dovranno essere installati rispettando le istruzioni del costruttore.

Interventi di adeguamento

Gli interventi di adeguamento dell'impianto elettrico saranno i seguenti:

- Realizzazione di laboratorio informatico, provvisto di postazioni di lavoro costituite da torrette bifacciali a pavimento;
- Distribuzione delle linee f.m. e dati all'interno del laboratorio ITC mediante cavi in canalina a 5 scomparti posata a battiscopa/pavimento.
- Allaccio delle linee f.m. delle postazioni di lavoro suddette alla linea elettrica idonea più vicina al laboratorio, mediante cavo isolato in EPR e posato in canalina in pvc distanziato da parete.
- Realizzazione di laboratorio tessile provvisto di prese CEE monofase 16A, per l'alimentazione delle macchine da cucito;
- Distribuzione delle linee elettriche di alimentazione delle prese f.m. tipo CEE nel laboratorio sopra elencato, mediante cavo multipolare in EPR posato in canale metallico distanziato a parete e protetto sugli ultimi tratti da tubazione in pvc;

- Allaccio delle linee f.m. del laboratorio Text suddetto, alla linea elettrica idonea più vicina al laboratorio, mediante cavo isolato in EPR e posato in canalina in pvc distanziato da parete.

Conclusioni

Per le disposizioni mancanti nella medesima si rimanda agli elaborati grafici ed ai calcoli di progetto. La presente relazione è parte integrante degli schemi elettrici semplificati, gli schemi della canalizzazione delle dorsali nonché gli schemi dei quadri elettrici e i relativi calcoli del progetto medesimo.

Al progetto farà riferimento la dichiarazione di conformità e relativi allegati, delle opere realizzate nel rispetto del Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008, n° 37, rilasciata dall'installatore qualificato dopo le necessarie verifiche e misure.

IL PROGETTISTA

Ing. BRAMATO Giuseppe

