REGIONE PUGLIA

UNIONE EUROPEA

COMUNE DI TAURISANO

PROVINCIA DI LECCE

P.O. 2007 / 2013 - ASSE II - LINEA DI INTERVENTO 2.4 - AZIONE 2.4.1 - PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO E DELL'IMPIEGO DI ENERGIA SOLARE NELL'EDILIZIA PUBBLICA NON RESIDENZIALE

INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ELEMENTARE "G. CARDUCCI"

TAV.

B.2

SCALA: 1 : --

PROGETTO ESECUTIVO

SISTEMI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA
RELAZIONE SPECIALISTICA

REVISIONE	DATA	NOTE	CONTROLLATO	APPROVATO
01	NOVEMBRE 2014	Emissione	--------	--------

PROGETTAZIONE

UFFICIO TECNICO COMUNALE
ING. STEFANO POTENZA

COLLABORAZIONE: ING. GIOVANNI COSTA

Sommario

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 2
2. CLASSIFICAZIONE DEI PARAMETRI AERAULICI 3
2.1. Classificazione in base alle tipologie d'aria 3
3. DIMENSIONAMENTO 5
4. SPECIFICHE TECNICHE 6
4.1. CENTRALI DI TRATTAMENTO D'ARIA 6
4.1.1. Tipologia 6
4.1.2. Caratteristiche costruttive 6
4.1.3. Caratteristiche prestazionali 7
4.1.4. Ubicazione 7
4.2. SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA 7
4.2.1. Normativa di riferimento 7
4.2.2. Tipologie adottate 7
4.2.3. Criteri di dimensionamento 7
4.3. SOTTOSISTEMA DI FILTRAGGIO 7
4.4. SOTTOSISTEMA DI DIFFUSIONE 8
4.4.1. Tipologie adottate 8

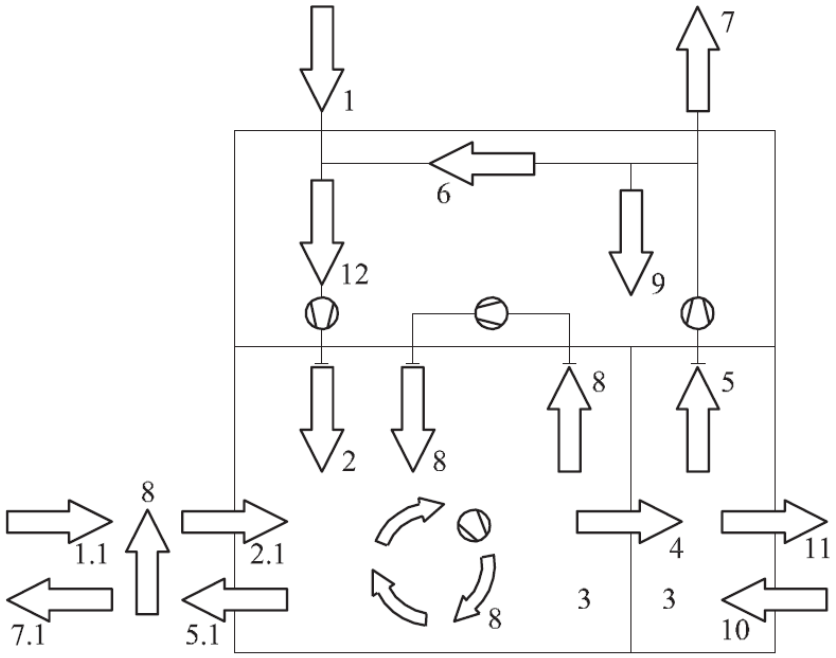
1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- L. 10 / 1991 con s.m.i.: Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 G.U. Serie Generale n. 222 del 23/09/05, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07, Aggiornato dal Decreto Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.
- EN 12599:2000 Ventilation for buildings - Test procedures and measuring methods for handing over installed ventilation and air conditioning systems.
- CR 12792:1997
- EN ISO 7730
- UNI EN 13779:2008.
- UNI TS 11300
- D.Lgs. n. 28 / 2011 in recepimento della direttiva 2009/28/CE

2. CLASSIFICAZIONE DEI PARAMETRI AERAULICI

2.1. Classificazione in base alle tipologie d'aria

La tabella di seguito riportata, di concerto con la figura, riassume le diverse tipologie di aria nel sistema edificio – impianto, definite dalla norma UNI EN 13779:2008, e per ognuna di esse specifica la definizione e la classificazione (se applicabile) nel presente progetto:



N.	Tipo di aria	Abbr.	Definizione	Definizione in progetto	Classificazione In progetto
1	Aria esterna	ODA	Aria che entra nel sistema o in aperture provenendo dall'esterno prima di qualsiasi trattamento	Aria esterna aspirata dalle unità di ventilazione primaria	**ODA 1** Aria pura che può presentare polveri occasionali (per esempio pollini) (prospetto 4 UNI EN 13779:2008)
2	Aria di apporto	SUP	Portata d'aria che entra nel locale trattato, oppure aria che entra nel sistema dopo un qualsiasi trattamento	Aria primaria immessa negli ambienti dalle bocchette	
3	Aria interna	IDA	Aria nel locale o nella zona trattata	Aria nello spazio comune trattato	**IDA 2 - C3** Media qualità dell'aria interna (prospetti 5 e 6 UNI EN 13779:2008)
4	Aria trasferita	TRA	Aria interna che passa da un locale trattato ad un altro locale trattato	Aria che passa dall'ambiente trattato a servizi e disimpegni attraverso griglie di transito sulle porte	
5	Aria estratta	ETA	Portata d'aria che lascia il locale trattato	Aria aspirata dai sistemi di estrazione attraverso griglie nei disimpegni e servizi	**ETA 1** (prospetto 3 UNI EN 13779:2008)

6	Aria di ricircolo	RCA	Aria estratta che viene riportata al sistema di trattamento ed è riutilizzata come aria di apporto	Non presente	
7	Aria espulsa	EHA	Portata d'aria scaricata in atmosfera	Aria in uscita dai sistemi di estrazione	**EHA 1** (prospetto 3 UNI EN 13779:2008)
8	Aria secondaria	SEC	Portata d'aria prelevata da un locale e riportata nel locale dopo un qualsiasi trattamento	Non presente	
9	Perdita	LEA	Portata d'aria non intenzionale dovuta a punti di perdita nel sistema	Da limitare al massimo attraverso i dispositivi di tenuta dei sistemi aeraulici	
10	Infiltrazione	INF	Perdita d'aria verso l'interno dell'edificio dovuta a punti di perdita presenti in elementi strutturali che la separano dall'aria esterna	Da limitare al massimo attraverso i dispositivi di tenuta degli infissi ed il controllo delle aperture degli stessi	
11	Esfiltrazione	EXF	Perdita d'aria verso l'esterno dell'edificio dovuta a punti di perdita presenti in elementi strutturali che la separano dall'aria esterna	Da limitare al massimo attraverso i dispositivi di tenuta degli infissi ed il controllo delle aperture degli stessi	
12	Aria miscelata	MIA	Aria che contiene due o più flussi d'aria	Non presente	
1.1	Aria esterna per singolo locale	SRO	Aria entrante nell'unità di trattamento dell'aria del singolo locale	Non presente	
2.1	Aria di apporto per singolo locale	SRS	Portata d'aria entrante nel locale trattato	Non presente	
5.1	Aria estratta per singolo locale	SET	Portata d'aria che lascia il locale trattato verso una unità di trattamento dell'aria di un singolo locale	Non presente	
7.1	Aria espulsa per singolo locale	SEH	Portata di aria scaricata in atmosfera da parte di una unità di trattamento dell'aria per singolo locale	Non presente	

3. DIMENSIONAMENTO

Gli ambienti scolastici (le aule in particolare) presentano elevati indici di affollamento: la norma UNI 10339 – "Impianti aeraulici ai fini di benessere, generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.", al prospetto VIII – Indici di affollamento ns per ogni metro quadro di superficie, indica per le aule di scuole elementari e medie inferiori e superiori un valore di 0,45 persone / mq. Lo stesso prospetto, per palestre ed uffici, indica valori rispettivi di 0,2 e 0,06 persone /mq

Inoltre, l'attività svolta in detti ambienti comporta la necessità di controllare il tasso di CO_2 , dovuto al metabolismo umano, che, se in eccesso, disturba le capacità di concentrazione e deduzione, particolarmente necessarie nello svolgimento di attività di studio.

Dal punto di vista dello studio energetico, dunque, si è reso necessario valutare quantitativamente e con attenzione le portate d'aria di ricambio (ventilazione naturale) causate dal ricorso all'apertura frequente delle finestre per il rinnovo dell'aria in ambiente,

A tal fine, si è di nuovo fatto ricorso alla norma UNI 10339, che, al Prospetto III – Portate d'aria esterna per edifici ad uso civile, in riferimento a scuole indica una portata d'aria esterna o di estrazione pari a 7 x 10-3 m3 / s per persona. Lo stesso prospetto, in relazione a palestre ed uffici, indica, rispettivamente, i valori di 6,5 x 10-3 m3 / s per persona e 11 x 10-3 m3 / s per persona.

La tabella seguente riassume, in relazione alle zone tipologiche in cui l'immobile è stato suddiviso, le ipotesi effettuate in relazione alle portate d'aria esterna ed agli indici di affollamento:

	INDICE DI AFFOLLAMENTO INDICATO DALLA NORMA UNI 10339 O STIMATO (*)	PORTATE D'ARIA ESTERNA CONSIGLIATE DALLA NORMA UNI 10339 O STIMATO (*)	VENTILAZIONE NATURALE RISULTANTE - N° RICAMBI
U.M.	[Persone / m2]	[l / s per persona]	Vol / h
ZONA			
Aule	0,45	7	3,24
Palestra	0,2	16,5	3,39

ZONA	PORTATA ARIA ESTERNA O DI ESTRAZIONE INDICATA DA NORMA 10339 O STIMATA (*) - Vol / h
Spazi comuni	0,3*
Servizi	8

4. SPECIFICHE TECNICHE

Le valutazioni sullo stato energetico attuale dell'immobile hanno evidenziato la notevole influenza delle portate d'aria esterna sulla prestazione energetica complessiva. Come già illustrato, peraltro, l'aria di rinnovo è essenziale per contrastare il tasso di CO2 in ambiente e favorire il corretto svolgimento delle attività scolastiche, e questo induce gli utenti ad un frequente ricorso all'apertura delle finestre. Queste osservazioni hanno determinato la proposta progettuale di realizzazione di un impianto di ventilazione forzata, in grado comunque di controllare il dispendio energetico indotto dai carichi per il trattamento dell'ara primaria, e di assicurare le corrette condizioni di qualità dell'aria interna, scongiurando il ricorso alla frequente apertura delle finestre. L'impianto di ventilazione meccanica controllata previsto si articola in una unica zona, servita da una unità di trattamento d'aria con portata di 12.000 mc/h.

4.1. CENTRALI DI TRATTAMENTO D'ARIA

4.1.1. Tipologia

Si prevede l'installazione di 1 unità di trattamento d'aria. La stessa ha una portata 12.000 mc/h ed è dotata di 2 ventilatori, rispettivamente per la mandata e per l'estrazione dell'aria, e di una sezione per il recupero statico del calore e per il funzionamento in modalità free-cooling (ottenibile tramite l'impiego di serrande coniugate). La sezione di recupero del calore è protetta sia in immissione che in espulsione da sistemi filtranti. Sull'unità sarà alloggiata una batteria alettata alimentata ad acqua calda, per il trattamento termico dell'aria in immissione negli ambienti.

4.1.2. Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche costruttive dell'unità di trattamento dell'aria primaria possono così essere riassunte:

- Pannellatura peralluman/peralluman ed isolamento in poliuretano espanso sp. 23 mm
- Sezione ventilante di ripresa con ventilatore a velocità variabile
- Sezioni filtranti: prefiltri EU4, filtri a tasche EU8
- Sezione di ripresa/espulsione: con recuperatore statico ad alta efficienza con modalità freecooling attuabile con serrande coniugate;
- Batteria caldo ad acqua;
- Sezione umidificante del tipo a pacco a perdere;
- sezione ventilante di mandata con ventilatore a pale rovesce con velocità variabile

Unità di trattamento aria realizzata con doppio pannello peralluman / peralluman ed isolamento in poliuretano espanso sp. 42 mm, composta dalle seguenti sezioni: sezione ventilante di ripresa con ventilatore a pale rovesce a velocità variabile con portata max. 11000 mc/h e prevalenza utile 80 Pa, trasmissione con cinghie e pulegge, grado di protezione IP55; recuperatore statico in alluminio, con capacità di recupero nominale del 57 %, senza serranda di by-pass; sezione filtrante con prefiltri e filtri a tasche con efficienza F7, con perdita di carico a filtro pulito di 43 Pa, a filtro mediamente sporco di 64 Pa, a filtro sporco di 118 Pa; Batteria caldo/freddo a 6 ranghi in rame / alluminio, ad acqua con vasca raccolta condensa in alluminio, dimensionata per una velocità frontale di attraversamento di 2.31 m/s con portata di 12000 mc/h; sezione umidificante del tipo adiabatica a pacco, spessore 100 mm con acqua a perdere; sezione ventilante di mandata con ventilatore a pale rovesce a velocità variabile con portata max 12000 mc/h e prevalenza utile 120 Pa, trasmissione con cinghie e pulegge, grado di protezione IP55; silenziatore a setti fonoassorbenti. Marchio CE, certificazione EUROVENT. Prodotto da Ditta in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in

conformità alla norma ISO 9001:2000. Il tutto in conformità alle prescrizioni costruttive e dimensionali di progetto. Sono compresi nel prezzo gli oneri per il trasporto, il tiro in alto, il fissaggio, i collegamenti idraulici ed aeraulici, la messa in servizio, e quanto altro necessario per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte.

4.1.3. Caratteristiche prestazionali

Le prestazioni di potenza resa della batteria in condizioni nominali saranno tali da garantire in ciclo invernale una temperatura dell'aria in uscita di 20 °C.

4.1.4. Ubicazione

La centrale sarà ubicata sulle coperture, in modo da facilitare l'accesso per le operazioni di manutenzione e da scongiurare qualsiasi effetto dovuto alla propagazione del rumore.

4.2. SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

4.2.1. Normativa di riferimento

Il sistema di distribuzione è progettato e dimensionato in conformità a tutte le normative vigenti, ed in particolare a:

- L. 10 / 1991 con s.m.i.: Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 G.U. Serie Generale n. 222 del 23/09/05, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07, Aggiornato dal Decreto Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.
- UNI TS 11300

4.2.2. Tipologie adottate

La distribuzione dell'aria avverrà per mezzo di condotte a sezione rettangolare installate in prossimità del soffitto, in vicinanza delle pareti perimetrali delle aule. Le stesse condotte saranno mascherate da parziali controsoffittature (finte travi) in cartongesso.
Le condotte d'aria saranno del tipo in polisocianato espanso rivestito con alluminio a sezione rettangolare, con giunzioni del tipo a flangia e baionetta, complete di angolari in alluminio per giunzioni, nastro di finitura, staffaggi. Casse di reazione al fuoco 0-1-0. Spessore minimo della lamiera di alluminio goffrata 80 micron per misure fino a mm 1000, 100 micron per misure da mm 1001 in poi. Spessore polisocianato 20 mm.

4.2.3. Criteri di dimensionamento

Tutte le condotte sono state dimensionate in modo da contenere la velocità del fluido entro il limite di 5 m/s

4.3. SOTTOSISTEMA DI FILTRAGGIO

Oltre che da filtri meccanici installati a bordo dell'unità di trattamento aria, composti da prefiltri e da filtri a tasche, anche per la protezione della batteria di recupero del calore, la filtrazione dell'aria in immissione negli ambienti sarà garantita dall'impiego di 4 filtri elettronici per canale, delle dimensioni di 600 x 300 mm, con elemento filtrante attivo a piastre tipo Femec formato da due sezioni: la prima costituita da elettrodi in tungsteno e da elementi isolanti, la seconda, estraibile, da profili estrusi in alluminio a formare il collettore di raccolta; struttura di contenimento in lamiera zincata, idonea all'inserimento in condotte per aria (a monte

dei terminali), con sezione filtro meccanico pieghettato (classe G3 secondo EN 779) a monte di quello elettronico e pannello di chiusura incernierato per l'effettuazione delle manutenzioni.
I filtri elettronici saranno completi di apparecchiatura di alimentazione, contenuta entro cassetta in ABS, composta da: scheda elettronica di potenza, morsettiera di alimentazione principale 230 V + terra, morsettiera di servizio per il rimando a distanza dello stato di funzionamento dei filtri, interruttore bipolare di accensione e spegnimento, cavo per collegamento alla rete elettrica, cavo per collegamento a ciascun filtro alimentato, morsetto per collegamento alla massa dei filtri. Superficie filtrante max. alimentabile: 0,5 mq.

4.4. SOTTOSISTEMA DI DIFFUSIONE

4.4.1. Tipologie adottate

La diffusione dell'aria è ottenuta mediante bocchette di mandata a doppia fila di alette contrapposte, con serranda di taratura, in modo da poter regolare la portata di ciascuna di esse ed indirizzarne correttamente il getto. Le dimensioni sono state calcolate in modo da ottenere nelle zone di permanenza velocità dell'aria non superiori a 0,15 m/s.