COMUNE DI RADDUSA

CITTA' METROPOLITANA DI CATANIA

Settore dei Servizi Tecnici

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA NUOVA SCUOLA ELEMENTARE NEL COMPARTO SCOLASTICO DI VIA ASILO NIDO

PROGETTO ESECUTIVO

Relazioni specialistiche

Elaborato: Relazione impianto termico a VMC

progetto U.T.C. Dott. Arch. Liborio Pavone	il R.U.P. Geom. Antonino Cicero	RADDUSA gennaio/2020
		allegato A.7h

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

ESTIVA / INVERNALE

1. **PREMESSA**
2. **INTRODUZIONE**
3. **IMPIANTO**

1. PREMESSA

Nella presente relazione si descrive il progetto di costruzione della nuova scuola elementare di via Asilo Nido nel Comune di Raddusa, riguardante gli impianti meccanici che si prevede di realizzare.

L'impianto proposto sarà in grado di far fronte a situazione d'emergenza in caso di guasto o di fuori servizio dei componenti con tempi di ripristino del servizio limitati all'attuazione e manovra automatica o manuale.

Assicurando di poter effettuare la manutenzione ordinaria in condizioni di sicurezza permettendo di poter alimentare i vari componenti dell'impianto.

L'impianto proposto è vincolato ad i riferimenti legislativi in vigore, attuando la buona regola dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

2. INTRODUZIONE

DATI GENERALI

Si propone in adeguamento e riqualificazione la modifica dell'impianto di riscaldamento invernale esistente degli ambienti didattici e dei servizi annessi:

- Adeguamento con inserimento di:
  - impianto del ricambio dell'aria controllato;
  - controllo della temperatura indipendente del singolo ambiente;
- Riqualificazione
  - Il fabbisogno energetico per il controllo della temperatura ambiente, mediante generatore a più alto rendimento di produzione, pompa di calore, che permette oltremodo la possibilità del controllo della temperatura ambiente anche nella stagione calda.
  - Il fabbisogno di acqua calda sanitaria, nel rispetto dell'utilizzo di fonti rinnovabili, sarà assicurato mediante nuovi scaldacqua a pompa di calore.

L'impianto proposto intende perseguire i seguenti scopi:

- mantenere le condizioni climatiche interne tali da assicurare, per gli occupanti il necessario confort relativo alle condizioni di temperatura;
- ottenere il minimo effetto d'inquinamento ambientale;
- massimizzare l'efficienza energetica del plesso scolastico.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La ventilazione meccanica controllata, realizza il ricambio dell'aria negli ambienti confinati. Tramite la ventilazione è possibile tenere sotto controllo parametri quali la temperatura dell'aria, l'umidità relativa e la concentrazione di inquinanti.
Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è effettuato in modo da soddisfare le condizioni di benessere per gli occupanti dell'ambiente confinato. Emerge quindi che ventilazione e condizioni di benessere sono strettamente legate.
Le moderne tecnologie consentono la realizzazione di ambienti sempre meglio isolati termicamente, con soluzioni che rendono di fatto gli edifici dei contenitori stagni. In tale maniera, senza un opportuno rinnovo dell'aria, gli ambienti confinati risulterebbero invivibili per la mancanza dei requisiti relativi alla qualità dell'aria indoor.
Con l'aumento dell'inquinamento atmosferico nelle città, la semplice operazione di spalancare le finestre risulta inaffidabile dal punto di vista del corretto ricambio dell'aria, in quanto non si ha il controllo né della quantità di aria ricambiata né tanto meno della concentrazione degli inquinanti presenti nell'ambiente. Risulta quindi spesso utile ricorrere ad appositi impianti di ricambio dell'aria.
Ventilazione meccanica
Per ovviare alla mancanza di controllo della portata, svantaggio insito nella ventilazione naturale, è possibile progettare un sistema di ventilazione meccanico che garantisca il corretto ricambio dell'aria negli ambienti. In questi impianti, la portata d'aria viene garantita tramite l'utilizzo dei ventilatori con canalizzazioni d'aria.
Con le canalizzazioni che convogliano l'aria fino a terminali di immissione o di ripresa si ha il vantaggio di avere il ventilatore in posizione remota, con vantaggi in termini di silenziosità negli ambienti. Un sistema di ventilazione meccanica consente i seguenti vantaggi:

- dosaggi calibrati dell'aria di rinnovo,
- controllo delle correnti d'aria,
- assenza di rumori esterni e limitazione di rumori interni,
- controllo sulla qualità dell'aria interna,
- contenimento delle dispersioni termiche,
- possibilità di recupero energetico tramite scambiatori di calore,
- minimizzo di cavedi tecnici.

Un impianto a doppio flusso provvede meccanicamente sia alla mandata che alla ripresa dell'aria in ambiente. L'estrazione avviene come descritto per un impianto a semplice flusso. Anche l'immissione è realizzata tramite canalizzazioni e bocchette, con un circuito separato dal precedente. L'aria di rinnovo viene spinta da un ventilatore lungo la canalizzazione e viene distribuita in ambiente da diffusori. I flussi d'aria immessa ed estratta sono coordinati da un sistema di regolazione.

L'aria di rinnovo, prima di immetterla nell'ambiente, viene trattata, ossia filtrarla, raffreddata o riscaldata, umidificata o deumidificata. Con sistemi a doppio flusso infine è possibile anche il recupero energetico dall'aria di espulsione attraverso i recuperatori di calore.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Decreto Ministeriale del 18/12/1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica. G.U. Suppl. Ordin. n° 29 del 02/02/1976;

- Legge 9/01/91, n. 10 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

- D.P.R. 26/08/93, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n. 311 – 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.P.R. 551/99 - Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia

- Decreto Legislativo 03 marzo 2011 n. 28 - 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 Ministeriale 26 giugno 2015 - modalità di applicazione della metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, ivi incluso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, nonché le prescrizioni e i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici e unità immobiliari, nel rispetto dei criteri generali di cui all'articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, come riportati nell'Allegato 1.

DATI DI PROGETTO

I dati relativi a temperatura tenuti a base di calcolo sono i seguenti:

- Temperatura esterna invernale ..... 2 °C
- Gradi giorno 1478
- Temperatura interna invernale ..... + 20 °C
- Aria esterna di rinnovo (Decreto Ministeriale del 18/12/1975)
  - Didattica scuola elementare ..... 2,5 vol/h
- Temperatura acqua di mandata inverno ..... + 45,0 °C
- Salto termico acqua impianti (ΔT mandata/ritorno) ..... 5,0 °C

- Temperatura esterna estiva ..... 33°C
- Temperatura interna estiva ..... + 26 °C
- Aria esterna di rinnovo (Decreto Ministeriale del 18/12/1975)
  - Didattica scuola elementare ..... 2,5 vol/h
- Temperatura acqua di mandata inverno ..... + 7,0 °C
- Salto termico acqua impianti (ΔT mandata/ritorno) ..... 5,0 °C

3. IMPIANTO

Gli interventi inerenti l'impianto proposto a servizio del plesso scolastico sono essenzialmente di seguito descritti:

- rimozione della centrale termica esistente e del relativo impianto di riscaldamento a radiatori;
- installazione di un nuovo generatore a pompa di calore aria/acqua, per il funzionamento dell'intera stagione didattica, con produzione di acqua calda o acqua refrigerata;
- realizzazione di una nuova rete acqua d'impianto per alimentare le utenze del piano terra e del piano primo:
    - aule e locali didattici: nuovi ventilconvettori del tipo da incasso per installazione orizzontale in controsoffitto, con gestione nel singolo ambiente mediante centralina del funzionamento del ventilatore e della temperatura ambiente mediante valvola a tre vie servocomandata;
    - corridoi: nuovi ventilconvettori del tipo a cassetta, installazione a controsoffitto, con gestione mediante centralina del funzionamento del ventilatore e della temperatura ambiente mediante valvola a tre vie servocomandata;
- Per il controllo del ricambio con l'aria esterna, del singolo piano, si installerà un recuperatore a flusso incrociato, con installazione nel controsoffitto.
    - Il recuperatore preleva l'aria direttamente dall'esterno, per assicurare un ricambio pari a 2,5vol/h, e attraversa uno scambiatore a piastre con flusso lineare in controcorrente all'aria ambiente da espellere, la cessione di calore tra i due flussi permette di recuperare parte dell'energia prima di essere espulsa all'esterno. L'aria esterna prima entrare nel recuperatore attraversa un filtro di classe F7 che trattiene le polveri e i pollini. L'aria d'immissione e d'estrazione verrà convogliata

utilizzando canali a sezione rettangolare, la diffusione in ambiente utilizza diffusori circolari a coni regolabili, mentre la ripresa utilizza griglie ad alette fisse.

- La produzione d'acqua calda sanitaria per i servizi igienici, nel rispetto dei riferimenti normativi sull'utilizzo delle fonti rinnovabili, sarà prodotta mediante scaldacqua a pompa di calore, da installare direttamente in ambiente.

DIMENSIONAMENTO CON IL METODO A PERDITA DI CARICO LINEARE COSTANTE

immissione aria 2000mc/h

Vi= 5,00 **(m/s)** (Velocità nel tronco iniziale)
Pd= 40 **(Pa)** (Perdita di carico nel diffusore)
R/D= 1,25 (Curve senza direttrici)

TRONCO	PORTATA	PORTATA	PORTATA	PERCENTUALE		SEZIONE	DIMENSIONI		D. EQUIV.	VELOCITA'	PARAMETRI DELLE CURVE							LUNGHEZZA	
				Portata	Sezione		Base	Altezza			R/D	W/D	Rm	L/D	Ri	Re	α	Reale	Equival.
	m^3/h	m^3/h	m^3/s	(%)	(%)	(m^2)	(mm)	(mm)	(mm)	(m/s)			(cm)		(cm)	(cm)	(°)	(m)	(m)
Percorso più sfavorito																			
		2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	-	-	-	-	-	-		3,00	-
CURVA		2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	1,25	2,00	630,00	7	380	880	45	-	1,75
CURVA		2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	1,25	2,00	630,00	7	380	880	45	-	1,75
multiuso	**270**	2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	-	-	-	-	-	-		-	-
insegnanti	**340**	1730	0,48	87	90,00	0,100	500	200	340	4,81	-	-	-	-	-	-		-	-
aula 1	**340**	1390	0,39	70	76,50	0,085	500	200	340	4,54	-	-	-	-	-	-		8,50	-
aula 2	**340**	1050	0,29	53	61,00	0,068	400	200	305	4,30	-	-	-	-	-	-		8,50	-
aula 3	**340**	710	0,20	36	44,00	0,049	300	200	270	4,03	-	-	-	-	-	-		2,00	-
CURVA		370	0,10	19	26,00	0,029	200	150	190	3,56	1,25	2,00	250,00	7	150	350	90	-	1,40
aula 4	**370**	370	0,10	19	26,00	0,029	200	150	190	3,56	-	-	-	-	-	-		8,00	-
aula 4	**370**	370	0,10	19	26,00	0,029	300	150	230	3,56	-	-	-	-	-	-		1,00	-
Diramazioni secondarie																			
																		31,00	**4,90**

ΔP= 0,62 **(Pa/m)** (Perdite di carico per ogni metro lineare equivalente di condotto)
P= 62,258 **(Pa)** (Perdite di carico totale del circuito più sfavorito)
R.P.= 5,582 **(Pa)** (Recupero di statica dovuto alla differenza di velocità fra il tratto iniziale e quello finale)
Pr= 56,676 **(Pa)** (Perdita di carico reale)

Il ventilatore deve avere una prevalenza pari a : 57,00 Pa

DIMENSIONAMENTO CON IL METODO A PERDITA DI CARICO LINEARE COSTANTE

ripresa aria 2000mc/h

Vi= 5,00 **(m/s)** (Velocità nel tronco iniziale)
Pd= 40 **(Pa)** (Perdita di carico nel diffusore)
R/D= 1,25 (Curve senza direttrici)

TRONCO	PORTATA	PORTATA	PORTATA	PERCENTUALE		SEZIONE	DIMENSIONI		D. EQUIV.	VELOCITA'	PARAMETRI DELLE CURVE							LUNGHEZZA	
				Portata	Sezione		Base	Altezza			R/D	W/D	Rm	L/D	Ri	Re	α	Reale	Equival.
	m^3/h	m^3/h	m^3/s	(%)	(%)	(m^2)	(mm)	(mm)	(mm)	(m/s)			(cm)		(cm)	(cm)	(°)	(m)	(m)
Percorso più sfavorito																			
		2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	-	-	-	-	-	-		3,00	-
CURVA		2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	1,25	2,00	630,00	7	380	880	45	-	1,75
CURVA		2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	1,25	2,00	630,00	7	380	880	45	-	1,75
Gr300x100	**300**	2000	0,56	100	100,00	0,111	500	250	385	5,00	-	-	-	-	-	-		7,00	-
Dr200	**550**	1700	0,47	85	88,50	0,098	400	250	345	4,80	-	-	-	-	-	-		3,50	-
		1150	0,32	58	65,50	0,073	400	200	305	4,39	-	-	-	-	-	-		11,00	-
CURVA		1150	0,32	58	65,50	0,073	400	200	305	4,39	1,25	2,00	500,00	7	300	700	90	-	2,80
Vv150	**150**	1150	0,32	58	65,50	0,073	400	200	305	4,39	-	-	-	-	-	-		-	-
Dr200	**150**	1000	0,28	50	58,00	0,064	400	200	305	4,31	-	-	-	-	-	-		3,30	-
Vv150	**550**	850	0,24	43	51,00	0,057	300	200	270	4,17	-	-	-	-	-	-		-	-
Vv150	**150**	300	0,08	15	21,50	0,024	150	200	190	3,49	-	-	-	-	-	-		1,50	-
Vv150	**150**	150	0,04	8	13,00	0,014	150	100	135	2,88	-	-	-	-	-	-		-	-
Diramazioni secondarie																			
																		29,30	**6,30**

ΔP= 0,62 **(Pa/m)** (Perdite di carico per ogni metro lineare equivalente di condotto)
P= 62,072 **(Pa)** (Perdite di carico totale del circuito più sfavorito)
R.P.= 7,543 **(Pa)** (Recupero di statica dovuto alla differenza di velocità fra il tratto iniziale e quello finale)
Pr= 54,529 **(Pa)** (Perdita di carico reale)

Il ventilatore deve avere una prevalenza pari a : 55,00 Pa