

Comune di RIVAROLO CANAVESE

(Provincia di TORINO)

Progetto

ADEGUAMENTO SISMICO, SOSTITUZIONE COPERTURA IN CEMENTO AMIANTO
E EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL BLOCCO C DELLA SCUOLA SECONDARIA
DI PRIMO GRADO G. GOZZANO DI RIVAROLO CANAVESE VIA LE MAIRE 20

CUP: E92C22000060001 -Progetto Esecutivo-

Committente

COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE

Elaborato

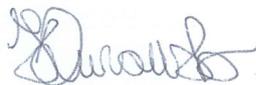
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Data : 14/10/2024

IL TECNICO
(Ing. ir. Michele Massaia)



R.T.P. RIVAROLO CANAVESE
(Mandatario Capogruppo)



IL RUP



Durando Dott. Arch. Ilaria
Durando Geom. Claudio

C.so Pinin Giachino 11, 14023 COCCONATO (AT) Tel/Fax 0141 907116 - Cell. 3358182508/3331843943
P. IVA 01500490055 E-mail studio@durando.info PEC claudio.durando@geopec.it
www.studiotecnicoDurando.com



Arch. Erika Falletta
+39 3488020877
San Benigno Canavese (To)



villero
STUDIO INGEGNERIA

Relazione specialistica sugli impianti

1.	PREMESSA.....	2
2.	NOTE GENERALI.....	2
2.1	Normativa opere meccaniche.....	2
2.2	Normativa opere elettriche.....	3
2.3	Caratteristiche edificio.....	3
3.	IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA.....	4
3.1	Descrizione generale.....	4
3.2	Scelta impiantistica e criteri di funzionamento	4
3.3	Caratteristiche tecniche impianto	6
4.	PROVE E VERIFICHE IMPIANTI	7
4.1	Prove meccaniche.....	7

1. PREMESSA

La presente la Relazione Tecnica precisa i dati progettuali di riferimento e descrive le tipologie impiantistiche proposte, unitamente agli aspetti funzionali principali degli impianti di Ventilazione Meccanica previsti nell'intervento di riqualificazione energetica dell'edificio adibito a scuola primaria, situato a Rivarolo Canavese (TO) in via G. le Maire.

2. NOTE GENERALI

2.1 Normativa opere meccaniche

2.1.1) Note generali

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

Nel paragrafo successivo è riportato un elenco, indicativo anche se non esaustivo, delle principali norme da osservare.

2.1.2) Leggi e decreti

Legge 28 marzo 2008 n. 37. Norme per la sicurezza degli impianti.

Legge 9 gennaio 1991 n. 9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale.

Legge 9 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 1 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno DPR 6 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 dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.

Decreto Legislativo 81/2008, riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192. Attuazione della direttiva 2002/91 /CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311. Disposizioni correttive ed integrative al d.lgs. 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37 - 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.

Legge n. 109 del 11 febbraio 1994, "Legge quadro in materia di lavori pubblici", e successive modifiche.

LEGGE 248 del 2 dicembre 2005 Misure di contrasto all'evasione fiscale e disposizioni urgenti in materia tributaria e finanziaria

2.1.3) Norme UNI

CTI n. 7357-74 del dicembre 1974. Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici.

N. 8011 del dicembre 1979. Impianti frigoriferi - Prescrizioni di sicurezza. 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.

UNI EN 12056 - 1 / 2001 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazionali.

UNI EN 12056 - 5 I 2001 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

UNI EN 12056 - 3 / 2001 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo. CTI n. 10339 giugno 1995. Impianti aerulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

UNI EN 16798:2019. Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici.

2.2 Normativa opere elettriche

Elenco delle norme CEI applicabili agli impianti elettrici

CEI 11-37 Guida all'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.

CEI 12-13 Apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza.

Guida CEI 02, "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

Guida CEI 6414, "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione", "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".

CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica".

2.3 Caratteristiche edificio

L'edificio è situato nel comune di Rivarolo Canavese in provincia di Torino. La porzione dell'istituto oggetto d'intervento, si compone di una pianta rettangolare regolare ed è costituito da n. 3 piani fuori terra riscaldati. L'impianto di climatizzazione è esistente e non è oggetto del presente intervento di riqualificazione energetica che dal lato impiantistico riguarderà l'impianto di ventilazione meccanica controllata e l'installazione di valvole con comando termostatico sui corpi scaldanti (radiatori) esistenti.

3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

3.1 Descrizione generale

L'impianto di ventilazione meccanica sarà realizzato nei locali con presenza continuativa di persone, quali aule, laboratori e servizi igienici. Va precisato che i locali non sono oggetto di raffrescamento estivo, ma la ventilazione meccanica ha il solo scopo di garantire i ricambi d'aria necessari al rispetto della normativa. Si è tuttavia ricercata l'ottimizzazione delle risorse esistenti ed il risparmio energetico nel nuovo intervento, senza rinunciare al benessere fisico delle persone che stazionano all'interno dell'edificio. Al fine di non penalizzare le prestazioni energetiche dell'edificio si è scelto di installare un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) con recuperatore di calore. L'impianto nel blocco servizi igienici dei 3 piani trattati e del blocco spogliatoi a piano terra sarà costituito da una macchina dotata di recuperatore di calore statico a flusso incrociato da installare a vista a soffitto, posto in posizione baricentrica rispetto ai locali da servire o comunque in modo da favorire i collegamenti aeraulici tra esterno e locali da trattare. Dalla macchina interna partirà una rete di canali a sezione circolare, i quali convogliano l'aria mediante bocchette di mandata e/o ripresa.

L'impianto nelle aule scolastiche, vista l'impossibilità tecnica di realizzare canalizzazioni saranno del tipo decentralizzato, costituito da una macchina da installare a soffitto a vista per ogni locale da trattare.

Il calcolo della portata d'aria per il progetto esecutivo è rimasto invariato rispetto a quanto effettuato per la fase dello studio di fattibilità, sulla base del numero di occupanti dichiarati dalla committenza per l'anno scolastico 2023/2024 e secondo quanto previsto dalla UNI 16798 e per certi aspetti dalla UNI 10339, non più in vigore dal 04/07/2024 ma comunque punto di riferimento per i calcoli aeraulici.

3.2 Scelta impiantistica e criteri di funzionamento

Nei blocchi bagni, dove è comunque presente la ventilazione naturale, gli impianti di ventilazione meccanica controllata assicurano 8 ricambi d'aria per ogni ora (esclusi antibagni), valore ripreso dalla UNI 10339 in vigore sino al 04/07/2024, pertanto si hanno i seguenti parametri di funzionamento:

- Blocco servizi igienici piano terra
 - portata immessa mediante 3 bocchette: 360 mc/h;
 - portata estratta mediante 3 bocchette: 360 mc/h;
 - Energia elettrica: - Forza motrice = 230 V monofase - 50 Hz;
 - Velocità dell'aria nelle canalizzazioni: max 3,0 m/s
 - prese d'aria esterna ed espulsioni: max 5,0 - 8,0 m/s bocche prementi dei ventilatori e max 4,5 - 6,0 m/s canali;
 - Assorbimento elettrico alla portata max: 161 W;
 - Prestazioni massime: portata aria 414 mc/h con prevalenza 100 Pa;
 - Distribuzione tubi DN 125 e codoli con griglie metalliche.
- Blocco servizi igienici piano primo
 - portata immessa mediante 3 bocchette: 360 mc/h;
 - portata estratta mediante 3 bocchette: 360 mc/h;
 - Energia elettrica: - Forza motrice = 230 V monofase - 50 Hz;
 - Velocità dell'aria nelle canalizzazioni: max 3,0 m/s
 - prese d'aria esterna ed espulsioni: max 5,0 - 8,0 m/s bocche prementi dei ventilatori e max 4,5 - 6,0 m/s canali;
 - Assorbimento elettrico alla portata max: 161 W;

-
- Prestazioni massime: portata aria 414 mc/h con prevalenza 100 Pa;
 - Distribuzione tubi DN 125 e codoli con griglie metalliche.
 - Blocco servizi igienici piano secondo
 - portata immessa mediante 3 bocchette: 360 mc/h;
 - portata estratta mediante 3 bocchette: 360 mc/h;
 - Energia elettrica: - Forza motrice = 230 V monofase - 50 Hz;
 - Velocità dell'aria nelle canalizzazioni: max 3,0 m/s
 - prese d'aria esterna ed espulsioni: max 5,0 - 8,0 m/s bocche prementi dei ventilatori e max 4,5 - 6,0 m/s canali;
 - Assorbimento elettrico alla portata max: 161 W;
 - Prestazioni massime: portata aria 414 mc/h con prevalenza 100 Pa;
 - Distribuzione tubi DN 125 e codoli con griglie metalliche.

Nel Servizio igienico disabili piano terra sarà invece prevista l'installazione di un ventilatore di estrazione diametro DN125 per impianti di ventilazione meccanica controllata a semplice flusso autoregolabili per estrazione di aria viziata in continuo (conformi alla Norma EN 60335-2-80). Dotato di cover con montaggio "a scatto", di spia di funzionamento, di una serranda posteriore "anti-ritorno" e motore su cuscinetti a sfera. La temperatura di esercizio è di 45°C e un grado di protezione IPX4 (Norma EN60529) con griglia di espulsione diametro DN125 a deflettori inclinati in alluminio grezzo completa di rete antitopo per installazione a parete.

Nei blocchi spogliatoi, dove è comunque presente la ventilazione naturale, gli impianti di ventilazione meccanica controllata assicurano 6 l/s per persona (12 alunni persone per spogliatoio) e 8 vol/h nei bagni, valore ripreso dalla UNI 10339 in vigore sino al 04/07/2024, pertanto si hanno i seguenti parametri di funzionamento:

- Spogliatoio insegnanti piano terra
 - portata immessa mediante 2 bocchette: 470 mc/h;
 - portata estratta mediante 2 bocchette: 470 mc/h;
 - Energia elettrica: - Forza motrice = 230 V monofase - 50 Hz;
 - Velocità dell'aria nelle canalizzazioni: max 3,0 m/s
 - prese d'aria esterna ed espulsioni: max 5,0 - 8,0 m/s bocche prementi dei ventilatori e max 4,5 - 6,0 m/s canali;
 - Assorbimento elettrico alla portata max: 161 W;
 - Prestazioni massime: portata aria 414 mc/h con prevalenza 100 Pa;
 - Distribuzione tubi DN 160 e codoli con griglie metalliche.
- Spogliatoio femminile piano terra
 - portata immessa mediante 3 bocchette: 500 mc/h;
 - portata estratta mediante 3 bocchette: 500 mc/h;
 - Energia elettrica: - Forza motrice = 230 V monofase - 50 Hz;
 - Velocità dell'aria nelle canalizzazioni: max 3,0 m/s
 - prese d'aria esterna ed espulsioni: max 5,0 - 8,0 m/s bocche prementi dei ventilatori e max 4,5 - 6,0 m/s canali;
 - Assorbimento elettrico alla portata max: 341 W;
 - Prestazioni massime: portata aria 582 mc/h con prevalenza 100 Pa;
 - Distribuzione tubi DN 125 e codoli con griglie metalliche.
- Spogliatoio maschile piano terra
 - portata immessa mediante 3 bocchette: 500 mc/h;
 - portata estratta mediante 3 bocchette: 500 mc/h;
 - Energia elettrica: - Forza motrice = 230 V monofase - 50 Hz;

-
- Velocità dell'aria nelle canalizzazioni: max 3,0 m/s
 - prese d'aria esterna ed espulsioni: max 5,0 - 8,0 m/s bocche prementi dei ventilatori e max 4,5 - 6,0 m/s canali;
 - Assorbimento elettrico alla portata max: 341 W;
 - Prestazioni massime: portata aria 582 mc/h con prevalenza 100 Pa;
 - Distribuzione tubi DN 125 e codoli con griglie metalliche.

Nelle singole aule o laboratori gli impianti di ventilazione meccanica controllata decentralizzata assicurano ricambi d'aria calcolati mediante il calcolo della portata da UNI 16798, sulla base di una stima di 25 occupanti per aula. Le aule hanno superfici simili tra loro di circa 45 mq cadauna, pertanto, considerando 7 l/s a persona + 0,7 l/s a mq, sarebbero richiesti 743,4 mc/h di portata d'aria da rinnovare se ci si riferisce alla classe II della UNI 16798 oppure 424,8 mc/h se ci si riferisce alla classe III della UNI 16798 (che prevede 4 l/s a persona + 0,4 l/s a mq), con i seguenti parametri di funzionamento:

- Aula tipo
 - portata immessa: 600 mc/h;
 - portata estratta: 600 mc/h;
 - Energia elettrica: - Forza motrice = 230 V monofase - 50 Hz;
 - Assorbimento elettrico alla portata max: 138 W;
 - Prestazioni massime: portata aria 800 mc/h.

3.3 Caratteristiche tecniche impianto

3.3.1) Principio di funzionamento

All'interno del recuperatore i flussi d'aria uscente ed entrante si incrociano senza mischiarsi, mentre il calore dell'aria ambiente viziata viene trasferito all'aria esterna fredda di rinnovo.

3.3.2) Caratteristiche costruttive sistema centralizzato

Struttura autoportante in pannelli sandwich di spessore 22,5 mm, in lamiera verniciata con isolante in schiuma poliuretana interposto. Isolante a celle chiuse sulle superfici interne dei pannelli rimovibili per ulteriore isolamento termico e acustico.

Filtri di classe ePM1 70% ISO16890 (F7 EN779) a bassa perdita di carico sia sulla presa dell'aria di rinnovo, sia sulla presa di estrazione dell'aria viziata, ventilatori centrifughi a pale rovesce con motori a controllo elettronico della velocità ad alta efficienza e basso livello sonoro, scambiatore di calore statico in alluminio in controcorrente certificato Eurovent per il recupero del calore sensibile, bypass motorizzato per free cooling e free heating, imbocchi circolari con guarnizione di tenuta per collegamento alle canalizzazioni dell'aria, quadro elettrico estraibile per manutenzione, con presa elettrica maschio protetta con fusibili di sicurezza su entrambi i poli ed interruttore luminoso a bordo unità, cavo in dotazione con spina e presa pressofusa, quadro elettrico interno all'unità separato dal flusso dell'aria, con morsettiera e scheda elettronica con microprocessore fissati su supporto, regolazione dedicata con gestione automatica del by-pass e controllo sporco filtri tramite contatore tarato in fabbrica.

3.3.3) Caratteristiche costruttive sistema decentralizzato

La portata d'aria è modulabile su 6 valori, da 300 mc/h (velocità minima in modalità notturna) sino a 800 mc/h (velocità massima in iperventilazione), mediante il pannello comandi. Il

recuperatore di calore entalpico avrà almeno efficienza di scambio termico dell'80%, mentre i filtri dovranno avere caratteristiche almeno G3+F9 per permettere di arrestare circa il 90% del PM10 e l'80% del PM2.5.

La macchina dovrà essere completa di sensore igrometrico e sensore CO2 e VOC, per monitorare in ogni locale parametri quali umidità relativa, livelli di anidride carbonica e composti organici volatili.

3.3.4) Distribuzione dell'aria (blocchi servizi igienici e spogliatoi)

La distribuzione dell'aria avverrà per mezzo di canali in acciaio zincato per il tratto tra unità di ventilazione ed esterno, di tubazione flessibile afonica realizzata in fogli di alluminio forellinato rinforzati con un film di poliestere e supportati da una struttura a spirale in filo d'acciaio con isolamento termico mediante materassino in poliestere e rivestimento esterno anticondensa in tessuto di alluminio e poliestere rinforzato da un reticolo di fibra di vetro tra unità di ventilazione e plenum di distribuzione e di tubo flessibile diametro realizzato con film in resina poliolefinica e armatura costituita da spirale in filo d'acciaio armonico incorporata tra due strati termosaldati tra plenum e bocchette di immissione/estrazione. I canali dovranno essere assemblati con morsetti e flange dotate di bulloneria in acciaio, guarnizioni in neoprene, e staffaggi a soffitto costituiti da squadrette con barre filettate di idoneo spessore. La distribuzione in ambiente avverrà per mezzo di bocchette di mandata, con alette fisse. La ripresa dell'aria ambiente avverrà per mezzo di bocchette di ripresa: l'aria da qui aspirata sarà convogliata all'esterno previo un passaggio attraverso la macchina e il conseguente scambio termico (cessione o acquisizione di calore

I volumi d'aria ambiente andranno a cedere le loro capacità termiche all'aria esterna che transiterà all'interno del recuperatore, prima di essere espulsi. La griglia di ripresa aria esterna e quella di espulsione, sono state previste e dovranno essere installate in modo da non creare un cortocircuito nei flussi d'aria. Le canalizzazioni sia di mandata che di ripresa saranno corredate di controsoffittatura con ispezioni per la manutenzione ordinaria e straordinaria prevista sulle macchine. Per tutto quanto non dettagliatamente specificato nella presente relazione, si rimanda agli allegati elaborati grafici.

4. PROVE E VERIFICHE IMPIANTI

Le verifiche e le prove preliminari di seguito riportate, si dovranno in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima dell'esecuzione del collaudo definitivo e cioè prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

4.1 Prove meccaniche

Le prove meccaniche riguardano l'avviamento dell'impianto esistente, con verifica di assenza di rumorosità e vibrazioni nei componenti di nuova installazione.