

PROVINCIA DI NOVARA
COMUNE DI BORGO TICINO

Riserva naturale di
Bosco di Solivo

Relazione di progetto
impianti di climatizzazione

Somma Lombardo, dicembre 2013

ING. GIOVANNI ROMEGGIO - SOMMA LOMBARDO

1. Premessa

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di due strutture: un edificio principale destinato ad ospitare uffici con una sala polivalente in grado di accogliere fino a 65 persone ed un edificio accessorio con laboratorio per le manutenzioni delle attrezzature al servizio del parco con annesso spogliatoio.

Tutti i locali, ad eccezione del solo laboratorio, che comunque dispone di serramenti tali da garantire rapporti aeroilluminanti conformi alla normativa vigente, saranno dotati di ventilazione meccanica controllata con portate di ricambio dell'aria adeguate (riferimenti normativi UNI 10339).

In particolare sono previsti ben tre impianti indipendenti, uno al servizio della sala polivalente, uno per gli uffici e relativi bagni ed uno per lo spogliatoio del locale accessorio.

Per quanto concerne il controllo delle condizioni invernali ed estive questo è affidato alla batteria di postriscaldamento/raffrescamento della UTA affiancata da un ventilconvettore a pavimento nel caso della sala, a ventilconvettori incassati nel pavimento per l'ufficio open space e ventilconvettori tradizionali nei due uffici singoli.

Per i bagni e lo spogliatoio è previsto il solo riscaldamento invernale garantito da radiatori tubolari in acciaio.

2. Descrizione impianti

- Sala polivalente:

per questo locale sono previsti: un impianto di ventilazione meccanica per il trattamento dell'aria primaria con filtrazione, recuperatore di calore ad alta efficienza, batteria per il preriscaldamento/preraffrescamento dell'aria di rinnovo, ed un ventilconvettore.

Il funzionamento dei due impianti è integrato in modo da garantire simultaneamente il controllo delle condizioni di temperatura ed umidità ambiente (in questo caso limitatamente al periodo estivo), di qualità e di movimento dell'aria entro i limiti richiesti per il benessere delle persone.

In base alla classificazione prevista al punto 5 della norma UNI 10339, il sistema nel suo complesso costituisce un impianto di condizionamento individuato dal codice X020 (impianto per climatizzazione in servizio permanente con funzionamento discontinuo aperiodico e trattamento centralizzato).

Per quanto concerne il calcolo della portata di ventilazione si è proceduto in base alle indicazioni della norma UNI 10339, questa prevede per locali assimilabili a piccole sale conferenze un indice di affollamento (vedi prospetto VIII Appendice A) pari a 0,60 persone/m², che moltiplicato per la superficie del locale porta ad una capienza standard pari a 0,60 persone/m² x 70,67 m² = 42,4 persone.

In realtà in sede di progetto sono stati calcolati 60 posti a sedere e 5 posti sul palco per una capienza nominale di 65 persone per cui il calcolo della portata di ventilazione è stato eseguito sulla base di questo valore.

Il prospetto III prevede per questo genere di locali (rapporto volume/affollamento ≤ 15) un ricambio aria pari a 5,5 l/s•persona (0,0055 m³/s•persona) con una portata complessiva pari a 5,5 l/s•persona x 65 persone = 357,5 l/s = 357,5 x 3.600/1.000 = 1.287 m³/h.

Tale valore deve essere poi corretto in funzione dell'altitudine della località (in questo caso 299 m sul livello del mare) pertanto, in base alle indicazioni del punto 9.1.1.2 della UNI 10339 (vedi prospetto IV), il coefficiente correttivo risulta pari a $1 + 0,060 \times 299/500 = 1,03588$.

Il valore minimo della portata di rinnovo risulta pertanto pari a 1.287 m³/h x 1,03588 = 1.333 m³/h per cui si è poi assunto come valore di progetto 1.400 m³/h.

L'unità di trattamento aria sarà a recupero di calore grazie ad uno scambiatore statico a flussi incrociati di rendimento non inferiore all'80% nelle condizioni di progetto invernali e 60% in quelle estive.

La macchina sarà dotata di batteria di riscaldamento/raffreddamento con potenza pari a 6 kW frigoriferi (acqua 7-12°C) e 6 kW termici (acqua 45-40°C) che consente di avvicinare la temperatura di immissione dell'aria alle condizioni richieste per garantire i valori previsti all'interno del locale in sede di progetto, ossia 26°C ed umidità relativa tra il 50 ed il 60 % nei mesi estivi e 20°C per quelli invernali.

Un sensore di CO₂ collegato al regolatore elettronico della macchina permetterà di adeguare la portata d'aria di rinnovo alle esigenze del momento evitando di far funzionare l'impianto dell'aria primaria con portate eccessive in relazione all'effettivo affollamento del locale.

Il ventilconvettore avrà invece il compito di completare l'opera neutralizzando quel che resta del carico sensibile e latente e garantendo il controllo delle condizioni ambiente.

Per ovvie ragioni di risparmio energetico, il funzionamento della ventilazione sarà limitato ai soli periodi di effettivo utilizzo della sala, in assenza di persone il solo ventilconvettore provvederà a garantire una temperatura minima di 16°C e a portare a regime l'impianto nella mezzora che precede l'apertura al pubblico della sala stessa.

Il controllo dell'umidità è limitato alla stagione estiva in quanto il carico latente derivante dalla presenza delle persone nei mesi invernali impedirà all'umidità relativa di scendere a valori tali da rendere eccessivamente secca l'aria, per tale ragione si è deciso di non prevedere l'installazione di un umidificatore.

La filtrazione (vedi prospetti V e VI della UNI 10339) sarà garantita da un prefiltro a media efficienza in classe G4 ed un filtro ad alta efficienza in classe F7 installati a bordo macchina.

L'immissione dell'aria in ambiente sarà affidata ad una serie di diffusori a soffitto ad alta induzione.

La ripresa verrà realizzata alle spalle del palco mediante un'apposita griglia installata a parete in prossimità del pavimento.

La velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato sarà inferiore a 0,15 m/s come richiesto dal prospetto X dell'allegato C della UNI 10339 mentre le dimensioni della griglia di ripresa saranno tali da garantire una velocità dell'aria inferiore a 0,30 m/s a 60 cm dalla griglia stessa come richiesto al punto 9.1.3.

L'unità con recuperatore per il rinnovo dell'aria come anche la termoventilante sarà installata nel controsoffitto della sala stessa.

La presa esterna dell'aria di rinnovo sarà collocata sopra il tetto lontana da zone di transito di automezzi e da possibili fonti di inquinamento ad un'altezza superiore ai 4 m dal piano stradale più elevato.

La sezione di scarico dell'aria esausta sarà portata sopra la copertura a distanza adeguata dalla presa d'aria onde evitare il ricircolo dell'aria viziata espulsa.

- **Zona uffici:**

In questa parte dell'edificio è previsto un impianto di ventilazione meccanica per il trattamento dell'aria primaria, mentre le condizioni di temperatura saranno garantite da ventilconvettori sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo, nei bagni invece saranno installati radiatori tubolari in acciaio dotati di testa termostatica per il solo riscaldamento invernale.

Per i bagni dell'edificio principale e per lo spogliatoio dell'edificio accessorio sono previsti cronotermostati per la programmazione oraria del funzionamento dell'impianto.

Le batterie dei ventilconvettori alimentate con acqua refrigerata, anche se contribuiscono, durante il funzionamento estivo, alla deumidificazione dell'aria trattata non sono in grado di garantire un controllo puntuale dell'umidità ambiente.

L'impianto aerulico in questo caso, in base alla classificazione prevista al punto 5 della norma UNI 10339, costituisce un impianto di ventilazione individuato dal codice Z010 (impianto per ventilazione in servizio permanente con funzionamento discontinuo aperiodico e trattamento centralizzato dell'aria esterna).

Per quanto concerne il calcolo della portata di ventilazione si è proceduto in base alle indicazioni della norma UNI 10339, questa prevede per locali destinati ad uffici un indice di affollamento (vedi prospetto VIII Appendice A) pari a 0,06 persone/m² (uffici singoli) e 0,12 persone/m² (open space).

Moltiplicando tali indici per le superfici corrispondenti si trova un affollamento pari a 9,7 persone che moltiplicato per una portata di 11 l/s•persona (0,011 m³/s•persona) dà un totale di 11 l/s•persona x 9,7 persone = 106,7 l/s = 106,7 x 3.600/1.000 = 384,1 m³/h, tale valore va poi corretto per l'altitudine mediante il coefficiente che come visto in precedenza vale 1,03588.

Il valore minimo della portata di rinnovo risulta pertanto pari a 384,1 m³/h x 1,03588 = 397 m³/h per cui si è assunto poi come valore di progetto 450 m³/h.

L'unità di trattamento aria sarà a recupero di calore grazie ad uno scambiatore statico a flussi incrociati di rendimento non inferiore all'80% nelle condizioni invernali e 60% nelle condizioni di progetto estive.

La filtrazione (vedi prospetti V e VI della UNI 10339) sarà garantita da un prefiltro a media efficienza in classe G4 ed un filtro ad alta efficienza in classe F7 installati a bordo macchina.

L'immissione dell'aria in ambiente sarà affidata ad una serie di bocchette installate nei controsoffitti che sormontano gli uffici singoli ed i bagni.

La ripresa verrà realizzata in parte dai bagni mediante apposite valvole di aspirazione ed in parte dalla zona open space mediante una griglia installata poco sopra il pavimento.

Non è previsto ricircolo dell'aria di ripresa.

La velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato sarà inferiore a 0,15 m/s come richiesto dal prospetto X dell'allegato C della UNI 10339 mentre le dimensioni della griglia di ripresa saranno tali da garantire una velocità dell'aria inferiore a 0,30 m/s a 60 cm dalla griglia stessa come richiesto al punto 9.1.3.

L'unità con recuperatore per il rinnovo dell'aria sarà installata nei controsoffitti dei bagni.

La presa esterna dell'aria di rinnovo sarà collocata sopra il tetto lontano da zone di transito di automezzi e da possibili fonti di inquinamento ad un'altezza superiore ai 4 m dal piano stradale più elevato.

La sezione di scarico dell'aria esausta sarà portata sopra la copertura a distanza adeguata dalla presa d'aria onde evitare il ricircolo dell'aria viziata espulsa.

- **Spogliatoio edificio accessorio:**

Anche in questo caso è previsto un impianto di ventilazione meccanica con filtrazione dell'aria di rinnovo associato a radiatori tubolari in acciaio per il riscaldamento invernale.

L'impianto aeraulico, in base alla classificazione prevista al punto 5 della norma UNI 10339, costituisce un impianto di ventilazione individuato dal codice Z010 (impianto per ventilazione in servizio permanente con funzionamento discontinuo aperiodico e trattamento centralizzato dell'aria esterna).

La norma UNI 10339, questa prevede che spogliatoi e bagni siano posti in aspirazione con ricambi d'aria pari a 8 volumi/ora per cui moltiplicando per le corrispondenti volumetrie si ottiene una portata complessiva pari a $8 \text{ vol/h} \times 17,58 \text{ m}^3 = 140,6 \text{ m}^3/\text{h}$ che moltiplicati per il coefficiente correttivo che tiene conto dell'altitudine diventano $140,6 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,03588 = 146 \text{ m}^3/\text{h}$ per cui si è assunto come valore di progetto $180 \text{ m}^3/\text{h}$.

L'unità di trattamento aria sarà a recupero di calore grazie ad uno scambiatore statico a flussi incrociati di rendimento non inferiore all'80% nelle condizioni invernali e 60% nelle condizioni di progetto estive.

La filtrazione (vedi prospetti V e VI della UNI 10339) sarà garantita da un prefiltro a media efficienza in classe G4 ed un filtro ad alta efficienza in classe F7 installati a bordo macchina.

L'immissione dell'aria in ambiente sarà affidata ad una bocchetta installata nel controsoffitto dell'antibagno.

La ripresa verrà realizzata dal bagno, dallo spogliatoio e dalla doccia mediante apposite valvole di aspirazione.

Non è previsto il ricircolo dell'aria ambiente.

La velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato sarà inferiore a 0,15 m/s come richiesto dal prospetto X dell'allegato C della UNI 10339.

L'unità con recuperatore per il rinnovo dell'aria sarà installata nei controsoffitti dei bagni.

La presa esterna dell'aria di rinnovo sarà collocata sopra il tetto lontano da zone di transito di automezzi e da possibili fonti di inquinamento ad un'altezza superiore ai 4 m dal piano stradale più elevato.

La sezione di scarico dell'aria esausta sarà portata sopra la copertura a distanza adeguata dalla presa d'aria onde evitare il ricircolo dell'aria viziata espulsa.

- **Locale tecnico:**

In centrale termica trovano posto le unità interne delle due pompe di calore le cui unità esterne saranno installate sulla copertura del locale, un serbatoio inerziale da 300 litri che alimenta il modulo per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria e la linea per il postriscaldamento della termoventilante.

Verrà installato un secondo accumulo inerziale da 200 litri che alimenterà le linee di riscaldamento e raffrescamento.

Le temperature di mandata per le pompe di calore è paria a 45 °C per l'alimentazione degli impianti termici e di 55 °C per quanto concerne la produzione di acqua calda sanitaria.

Le macchine, che saranno dotate di valvola per l'inversione del ciclo durante i mesi estivi, lavoreranno anche come chiller garantendo la produzione di acqua refrigerata con temperatura di mandata 7 °C.

La distribuzione verrà realizzata mediante tubazioni multistrato con collettori nei bagni per l'alimentazione dei radiatori.

Per le reti di distribuzione che alimentano i terminali ad aria è prevista una distribuzione di tipo ramificato e ciascun terminale sarà dotato di regolazione indipendente che agisce sulla velocità di rotazione dei ventilatori.

L'isolamento delle tubazioni sarà conforme a quanto previsto dal DPR 412/93.

Alla presente relazione si allega:

1. n° 1 foglio di calcolo con la definizione delle portate di rinnovo e di estrazione;
2. n° 1 planimetrie con il layout degli impianti e schema d'impianto;

Somma Lombardo 10/12/2013

Il tecnico

Ing. Giovanni Romeggio

