



MANUTENZIONE STRAORDINARIA INCREMENTATIVA, RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E  
ADEGUAMENTO UFFICI

Edificio angolo Via San Pietro Martire e Via Guido da Castello  
Reggio Emilia

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI TERMICI

2° Stralcio

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



Progetto architettonico:  
LABORATORIO DI ARCHITETTURA Arch. Roberta Casarini  
coll. Arch. Giulia Ugolotti



Progetto impianti termici e sanitari:  
CHP ENGINEERING Ing. Alex Ferretti



Progetto impianti elettrici:  
RESTART PROGETTI Per.Ind. Luca Catellani

CONTENUTO

SCALA

DATA

TAVOLA NR.

Relazione Tecnica - Impianti meccanici

-

20.04  
2017

R.1

## SOMMARIO

SOMMARIO .....	1
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI .....	2
1.1 Premessa.....	2
1.2 Criteri generali di progettazione .....	2
1.3 Impianto di climatizzazione estiva .....	4
DATI TECNICI GENERALI .....	5
1.4 Località.....	5
1.5 Condizioni climatiche esterne .....	5
1.6 Condizioni di progetto interne .....	5
1.6.1 Inverno .....	5
1.6.2 Tolleranze .....	5
1.7 Energia elettrica.....	6
1.8 Funzionamento degli impianti.....	6
1.9 Periodo di messa a regime .....	6
1.10 Coefficienti di trasmissione termica e protezioni all'irraggiamento solare.....	6
1.10.1 Aumenti per esposizione.....	6
1.11 Velocità dei fluidi.....	7
1.11.1 Velocità dell'aria nelle canalizzazioni .....	7
1.11.2 Velocità attraverso le batterie.....	7
1.11.3 Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato.....	7
1.11.4 Velocità dell'aria negli ambienti .....	8
1.12 Rendimento delle apparecchiature .....	8
PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO .....	9
1.13 Rumore interno agli edifici .....	9
1.14 Rumore al confine di proprietà .....	9
RIFERIMENTO ALLE NORMATIVE VIGENTI .....	10

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

### 1.1 Premessa

Il progetto si inserisce all'interno di un intervento di ristrutturazione degli uffici nell'edificio sito a Reggio nell'Emilia, angolo Via San Pietro Martire e Via Guido da Castello.

Il presente appalto prevede la fornitura e la posa in opera di nuovo impianto di climatizzazione estiva , con relativa termoregolazione.

Le lavorazioni e le attività inerenti il presente appalto, si inseriscono nell'ambito del secondo stralcio dell'intervento di ristrutturazione.

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima gli aspetti su cui possono incidere gli impianti.

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentono un'economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni, adottando le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Nel presente appalto sono comprese unicamente le forniture e lavorazioni per le aree oggetto d'intervento come riportato negli elaborati grafici.

### 1.2 Criteri generali di progettazione

Nella determinazione della dotazione impiantistica con la quale servire l'edificio si è fatto riferimento ai seguenti criteri generali di progettazione e precisamente:

- *Manutenibilità*

Si considererà come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica.

Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nella erogazione delle prestazioni medesime.

Verranno quindi fatte le seguenti scelte:

- definizione di percorsi di tubazioni e canali in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto a soffitto di corridoi, in cavedi dedicati ed in centrali di trattamento aria e sottocentrali tecnologiche);
- scelta di sistemi di occultamento (controsoffitti) di tipo amovibile con facilità;
- studio e definizione dei sistemi di identificazione dei componenti (colori, targhette, segnalatori di presenza);

- previsione di strutture per la accessibilità alle parti importanti di macchine complesse e di grandi dimensioni (passerelle, scale e sistemi di illuminamento per unità di trattamento dell'aria, estrattori, recuperatori di calore etc.);
- facilità di accesso a componenti interni agli ambienti (apparecchi sanitari, ventilconvettori a soffitto etc.);
- mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedono (estrazione di ventilatori, asportazione di batterie, estrazione di filtri, movimentazione porzioni di controsoffitto attivate).

- *Microclima*

Si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immessi gli operatori.

Verrà impostata una configurazione di impianti destinati al benessere ambientale, capaci di realizzare le seguenti condizioni:

- Massimo grado di flessibilità e facilità nel realizzare diverse prestazioni e condizioni ambientali, permettendo anche localmente la selezione di quelle ottimali per l'esercizio delle varie attività.
- Massimo grado di costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura.
- Utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno (velocità variabili sui ventilatori, regolazioni sulle batterie di erogazione termiche o frigorifere).
- Per definire i ricambi di aria esterna si perseguirà l'obiettivo di avere una buona efficacia igienica intesa come una accettabile diluizione delle colonie batteriche eventualmente presenti e graduando i parametri secondo il tipo di attività svolto nell'ambiente interessato. Comunque si rispetteranno i parametri contenuti nella norma UNI 10339 e regolamenti d'igiene comunali (Vd.si progetto opere civili).

- *Risparmio energetico e autosostenibilità*

I sistemi impiantistici che verranno adottati, rispondono anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Si adotteranno pertanto le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

In generale verranno adottate tutte le soluzioni di dislocazione impiantistica che incentivano l'esecuzione delle operazioni di controllo e di ripristino di funzionalità, favorendo posizionamenti di macchine e/o distribuzioni di facile accessibilità ed ispezionabilità.

### 1.3 Impianto di climatizzazione estiva

Le zone servite da impianto di condizionamento estivo di nuova fornitura da installare nel controsoffitto a quadrotti esistente. L'impianto suddetto verrà realizzato utilizzando unità interne dello spessore massimo di 190 mm, in modo che siano contenibili entro lo spazio libero tra il solaio ed il controsoffitto, senza intervenire su quest'ultimo.

L'impianto di condizionamento della zona uffici sarà del tipo ad espansione diretta a pompa di calore a portata variabile di refrigerante costituito principalmente da:

- Unità esterne di tipo modulare a pompa di calore installate nello spiazzo al piano terra, al di sotto del terrazzo
- Unità interne del tipo a cassetta per installazione in controsoffitto nella zona uffici
- Unità centralizzate di ricambio aria con recupero termico ad inversione temporizzata di flusso, installate sugli infissi; tali unità provvederanno ad introdurre in ambiente aria di rinnovo in condizioni termo igrometriche neutre sia in estate che in inverno (vedasi a tal proposito il progetto delle opere civili).
- Tubazioni di trasporto del fluido frigorigeno in rame preisolate
- Collettori e giunti di derivazione isolati
- Pannelli di controllo a filo installati nei singoli locali per la regolazione puntuale delle condizioni ambiente con sensore di temperatura e display LCD
- Sistema centralizzato touch-screen in grado di controllare il sistema nel suo complesso
- Moduli di integrazione per gestire i sistemi monosplit con il centralizzatore del sistema VRF/VRV

L'impianto dovrà garantire l'abbattimento dei carichi estivi; tutte le unità interne dovranno essere dotate di pompa di drenaggio condensa facente capo ad una rete di scarico in PEAD posata nel controsoffitto; la condensa sarà convogliata allo scarico più vicino e collegate, previa sifonatura, secondo le modalità descritte negli elaborati di progetto.

L'impianto VRF/VRV dovrà essere dotato di scheda di interfaccia per il collegamento al sistema di supervisione BMS a servizio dell'edificio secondo il protocollo MODBUS. L'Appaltatore dovrà fornire al personale addetto all'integrazione del sistema tutte le informazioni utili e le schede tecniche per consentire l'esecuzione della lavorazione.

## DATI TECNICI GENERALI

### 1.4 Località

Fabbrico

Comune di riferimento: Reggio Emilia

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2560

Latitudine 44° NORD

Periodo di riscaldamento: 183 giorni

### 1.5 Condizioni climatiche esterne

- Estate, temperatura esterna: + 31,5°C col 55% di umidità relativa.
- Escursione massima giornaliera: 10°C.

### 1.6 Condizioni di progetto interne

#### 1.6.1 Inverno

Camere

= 26°C col 50% U.R. non controllata

Servizi igienici

= Temperatura e U.R. non controllate

#### 1.6.2 Tolleranze

Temperatura  $\pm 1^\circ \text{C}$

Umidità  $\pm 5\% \text{ UR}$ .

## 1.7 Energia elettrica

Forza motrice = 380 V - trifase - 50 Hz.

Alimentazione apparati = 220 V - monofase - 50 Hz.

## 1.8 Funzionamento degli impianti

Intermittente: 14 ore al giorno

## 1.9 Periodo di messa a regime

Non oltre le due ore senza presenza di persone

## 1.10 Coefficienti di trasmissione termica e protezioni all'irraggiamento solare

Pareti esterne vedere legge 10/91 e s.m.i.

Pareti verso non riscaldati vedere legge 10/91 e s.m.i.

Soffitti vedere legge 10/91 e s.m.i.

Pavimenti vedere legge 10/91 e s.m.i.

### 1.10.1 Aumenti per esposizione

Per il calcolo dei disperdimenti invernali dovranno essere attribuiti i seguenti aumenti percentuali alle dispersioni attraverso i vetri e le pareti ed i serramenti:

Facciata sud = parete 0% - finestra 5%.

Facciata ovest = parete 5% - finestra 10%.

Facciata est = parete 10% - finestra 15%.

Facciata nord = parete 15% - finestra 20%.

## 1.11 Velocità dei fluidi

La velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si dovrà eseguire il calcolo.

### 1.11.1 Velocità dell'aria nelle canalizzazioni

Per impianti a bassa pressione e velocità si dovranno prevedere le seguenti velocità effettive:

Presa d'aria esterna  $V = \max 2,5 \div 3 \text{ m/sec.}$

Premente del ventilatore  $V = \max 5 \div 8 \text{ m/sec.}$

Canali principali  $V = \max 4,5 \div 7,5 \text{ m/sec.}$

Canali secondari  $V = \max 2 \div 4,5 \text{ m/sec.}$

### 1.11.2 Velocità attraverso le batterie

Le batterie di scambio termico dei condizionatori primari di tipo convenzionale, dovranno essere calcolate con le seguenti velocità di attraversamento:

Batteria di raffreddamento  $V = 2 - 2,5 \text{ m/sec.}$

Batteria di riscaldamento  $V = 2,5 - 3 \text{ m/sec.}$

### 1.11.3 Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in riscaldamento  $V = 0,05 \div 0,10 \text{ m/sec}$

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in raffreddamento  $V = 0,05 \div 0,15 \text{ m/sec}$



#### 1.11.4 Velocità dell'aria negli ambienti

Locali trattati  $V = \max 0,15 \text{ m/sec.}$

Bagni  $V = \max 0,07 \text{ m/sec.}$

#### 1.12 Rendimento delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature dovranno essere scelte nella curva di massimo rendimento, in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le principali apparecchiature:

Pompe = non inferiori a 75 ÷ 85%.

Motori = non inferiori a 75 ÷ 85%.

Ventilatori a pale rovesce = non inferiori a 75%.

Ventilatori a pale in avanti = non inferiori a 65%.

## PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO

### **1.13 Rumore interno agli edifici**

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore".

### **1.14 Rumore al confine di proprietà**

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Regione Emilia Romagna.

## RIFERIMENTO ALLE NORMATIVE VIGENTI

- 1) EC 1-2010 UNI/TS 11300-1:2014 Prestazione energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- 2) EC 1-2010 UNI/TS 11300-2:2014 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- 3) UNI/TS 11300-3:2014 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- 4) UNI/TS 11300-4:2012 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- 5) UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- 6) UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo.
- 7) UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: Generalità
- 8) UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai
- 9) EC 1-2011 UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per l'edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
- 10) UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo
- 11) UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodo di calcolo
- 12) UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati
- 13) UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento

- 14) UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per l'edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica a condensazione interstiziale – Metodo di calcolo
- 15) UNI EN 13363-1 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 1: Metodo semplificato
- 16) UNI EN 13363-2 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato
- 17) UNI 11235 Istruzione per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde
- 18) UNI 10339 Impianti aerulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti – Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- 19) UNI EN 13779 Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- 20) UNI EN 15242 Ventilazione degli edifici – Metodo di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni
- 21) UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- 22) UNI 10351 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore
- 23) UNI 10355 Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo
- 24) UNI EN 410 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- 25) UNI EN 673 Vetro per l'edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (Valore U) – Metodo di calcolo
- 26) UNI EN ISO 7345 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
- 27) UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- 28) UNI EN 303-5 Caldaie per riscaldamento – Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con una potenza termica nominale fino a 300 kW – Parte 5: Terminologia, requisiti, prove e marcatura
- 29) UNI EN 15316 – 4-3 Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-3: sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici

- 30) UNI EN 15316 – 4-4                    Impianto di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto – parte 4-4: sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
- 31) UNI EN 15316-4-5                    Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto – parte 4-5: sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazioni e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
- 32) UNI EN 15316-4-6                    Impianto di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto – parte 4-6: sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
- 33) UNI EN 15316-4-7                    Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto – parte 4-7: sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
- 34) UNI EN 15316-4-8                    Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto – Parte 4-8: Sistemi di generazione di riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
- 35) UNI EN 12831                         Impianti di riscaldamento negli edifici: Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- 36) UNI EN ISO 10456                    Materiali e prodotti per l’edilizia – Proprietà igrometriche – valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto