



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail posta@polistudio.biz

Barzanò, 18 Aprile 2018

# COMUNE DI BOSISIO PARINI (LC)

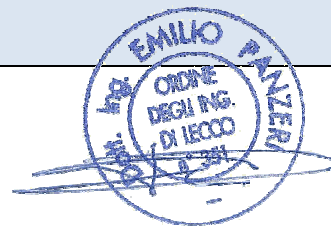
Progetto:

**AMPLIAMENTO EDIFICIO INDUSTRIALE ESISTENTE**  
**Via dei Livelli, 7**

Oggetto:

**PROGETTO PRELIMINARE**  
**PER REALIZZAZIONE IMPIANTO IDROTERMOSANITARIO**

Relazione tecnico-descrittiva



Committente:

**VIBICI Costruzioni srl**  
**Via dei Livelli, 7 - 23842 Bosisio Parini (Lc)**



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail [posta@polistudio.biz](mailto:posta@polistudio.biz)



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail [posta@polistudio.biz](mailto:posta@polistudio.biz)

**ALLEGATI:**

- 01m: PIANTA PIANO TERRA CAPANNONE: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE;
- 02m: PIANTA PIANO PRIMO CAPANNONE: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE;
- 03m: PIANTA PIANO TERRA UFFICI;
- 04m: PIANTA PIANO PRIMO UFFICI;
- 05m: PIANTA PIANO SECONDO UFFICI;
- 06m: PIANTA PIANO TERZO UFFICI;
- 07m: SCHEMA FUNZIONALE PIANO TIPO CAPANNONE



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail posta@polistudio.biz

## INDICE

1.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	5
2.	DATI DI PROGETTO .....	6
2.1.	Condizioni termoigrometriche esterne .....	6
2.2.	Condizioni termo igrometriche interne .....	6
2.3.	Ricambi d'aria .....	6
2.4.	Estrazioni .....	6
2.5.	Velocità di immissione dell'aria in ambiente.....	6
2.6.	Occupazione .....	7
2.7.	Fabbisogni energetici – Carichi esterni ed interni.....	7
2.8.	Impianto idrico sanitario e smaltimento acque reflue.....	7
3.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI .....	9
3.1.	Impianto di climatizzazione ad espansione diretta – Uffici.....	9
3.2.	Impianto aria primaria – Uffici.....	10
3.3.	Impianto di climatizzazione - Capannone .....	11
4.	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO .....	12
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	13

## **1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Scopo dell'intervento è l'installazione di impianti di condizionamento e idrico-sanitari a servizio di un edificio industriale esistente, soggetto ad ampliamento, sito in via dei Livelli, 7 a Bosisio Parini (Lc).

L'intervento consiste nella formazione di impianti a servizio di:

- Uffici: composti da un piano terra, piano primo, piano secondo e piano terzo;
- Capannone: composto da un piano terra ed un piano primo.

Le opere relative al presente progetto possono essere così sintetizzate:

### **- UFFICI**

E' prevista l'installazione di n.2 sistemi a volume di refrigerante variabile, ognuno dedicato a due piani (PianoTerra-Piano Primo & Piano Secondo-Piano Terzo).

In ambiente saranno installate cassette a 4 vie; il ricambio dell'aria sarà garantito mediante due unità dedicate alla ventilazione meccanica, una per ogni unità.

### **- CAPANNONE**

E' prevista l'installazione di due pompe di calore aria/acqua, una per piano, per riscaldamento e raffrescamento.

In ambiente saranno installati dei turbodiffusori in grado di riscaldare e raffrescare gli ambienti.

### **- SERVIZI IGIENICI**

E' prevista l'installazione di un bollitore in pompa di calore, per la produzione di acqua calda sanitaria di servizi e docce presenti all'interno del fabbricato, oltre che un impianto ad estrazione forzata.

Il tutto come meglio evidenziato negli elaborati progettuali allegati.

## 2. DATI DI PROGETTO

### 2.1. **Condizioni termoigrometriche esterne**

Temperatura	-5,3 °C
Umidità	80 %

INVERNO - Condizioni termo igrometriche esterne

Temperatura	31,9°C
Umidità	50%

ESTATE - Condizioni termo igrometriche esterne

### 2.2. **Condizioni termo igrometriche interne**

Temperatura	20°C ± 1 °C
Umidità	50% ± 10 %*

INVERNO - Condizioni termo igrometriche interne

Temperatura	26°C ± 1 °C
Umidità	50% ± 10 %*

ESTATE - Condizioni termo igrometriche interne

### 2.3. **Ricambi d'aria**

Saranno garantiti per tutti gli ambienti i valori di ricambi d'aria indicati dalla Norma UNI 10339.

Open Space e Uffici Singoli	39,6 mc/h a persona (UNI 10339)
Sale riunioni	36,0 mc/h a persona (UNI 10339)

Ricambi orari per tipologia di ambiente

### 2.4. **Estrazioni**

Servizi igienici - Spogliatoi	6 - 2 vol/h
-------------------------------	-------------

Estrazione aria da servizi igienici

Per gli altri ambienti non menzionati e climatizzati, le quantità di aria espulsa sono tali da mantenere globalmente una sovrappressione non superiore a 0,3 vol/h (ad esclusione dei servizi igienici), con differenze di pressioni di + 2Pa.

### 2.5. **Velocità di immissione dell'aria in ambiente**

Le velocità dell'aria ambiente massime residue, misurate a m 1,8 da pavimento nella zona occupata, come da EN 13779 a 1 m da porte/finestre e apparecchiature HVAC:

Atri e corridoi	< 0,2 m/s
Altri locali climatizzati	< 0,15 m/s

Velocità dell'aria in ambiente

## 2.6. **Occupazione**

Per l'area destinata a uffici è stata considerata una densità pari a:

- n. 0.06\* persone ogni 1 mq Uffici singoli
- n. 0.12\* persone ogni 1 mq Uffici Open Space
- n. 0.60\* persone ogni 1 mq Locali Sale riunioni

\*In presenza del layout architettonico è stato considerato l'effettivo tasso di occupazione

## 2.7. **Fabbisogni energetici – Carichi esterni ed interni**

Il calcolo dei fabbisogni di energia termica dell'edificio è stato effettuato secondo la legge 10/91, utilizzando le Norme UNI ed in particolare la 10344 e la 10379 – metodo A.

Il calcolo dei carichi termici estivi dell'edificio è stato eseguito con il metodo Carrier senza fattori di accumulo e con valori della radiazione solare come da UNI 10349.

Relativamente alle attività svolte nell'ambiente lavorativo, si sono assunti i seguenti valori per il calcolo dei carichi termici interni ed endogeni:

Sensibile	84 W
Latente	48 W
Coefficiente Di Contemporaneità totale per presenza di persone	1
Coefficiente Di Contemporaneità totale per carichi elettrici	1
Coefficiente Di Sicurezza (Qutile/Qtot)	1
Coefficiente Di Correzione Radiazione Solare	1

Carichi endogeni e contemporaneità

Per il calcolo estivo si considerano i seguenti carichi

Illuminazione:	Zona Uffici	10 W/m <sup>2</sup>
	Zona Corridoi/Hall	10 W/m <sup>2</sup>
	Produzione	Apparecchiature presenti
Forza motrice	Zona Uffici	30 W/m <sup>2</sup>
	Zona Corridoi/Hall	30 W/m <sup>2</sup>
	Produzione	Apparecchiature presenti

## 2.8. **Impianto idrico sanitario e smaltimento acque reflue**

La rete idrica sarà costituita da tubazioni in multistrato coibentate.

Metodo di calcolo rete idrica:

Temperatura acqua fredda sanitaria	15 °C.
Temperatura di stoccaggio ACS	45 °C
Temperatura distribuzione ACS	45 °C.
Pressione acqua potabile acquedotto	n.d. bar

Dati alla base del progetto

Le portate nominali, la pressione e la dimensione utilizzate per il dimensionamento delle reti di distribuzione sono le seguenti:

Apparecchio	Portata acqua fredda [l/s]	Portata acqua calda [l/s]	Pressione [bar]	Min ø alim. [Inch]	ø scarico [mm]
Lavabo	0.15	0.15	1.0	1/2"	40
Doccia	0.20	0.20	1.0	1/2"	50
Bidet	0.10	0.10	1.0	1/2"	40
Vaso	0.10		0.5	1/2"	110

Al fine del calcolo della portata di acqua contemporanea, ci si è attenuti alla percentuale di contemporaneità in funzione del numero degli apparecchi serviti, derivante dalle seguenti tabelle:

n. apparecchi serviti	% contemporaneità
Fino a 2	100
Fino a 3	80
Fino a 4	70
Fino a 6	60
Fino a 10	50

Il diametro minimo per la tubazione di alimentazione ad una sola utenza non sarà mai inferiore al 1/2", con sola eccezione per quelle di raccordo alla cassetta di lavaggio al vaso igienico, prevista pari a 3/4".

Nel dimensionamento delle reti secondarie e primarie di distribuzione dell'acqua fredda potabile, calda di consumo e ricircolo non si superano le seguenti velocità massime di scorrimento dei fluidi:

diramazioni secondarie dalle colonne alle singole utilizzazioni	da 0.8 a 1 m/s
colonne montanti e reti secondarie entro controsoffittatura	da 1 a 1.2 m/s
collettori primari orizzontali e percorsi a soffitto di vani tecnici	da 1.5 a 1.6 m/s
collettori primari di centrale idrica e percorsi interrati	a 2 m/s

Tutte le reti di scarico saranno realizzate in polietilene ad alta densità (tipo Valsir) e saranno dotate di ventilazione primaria e secondaria da collegarsi alle reti esistenti.

Il calcolo della rete di scarico acque reflue è eseguito con il metodo delle unità di scarico e del coefficiente di frequenza.

Le diramazioni di scarico dovranno essere predisposte di ventilazione primaria. Dove non fosse possibile, si dovrà predisporre l'installazione di valvole automatiche per la ventilazione della colonna di scarico.

L'installazione degli apparecchi deve essere completa di "ferro, scarico, e manodopera", in particolare si intende:

- tubazione in polipropilene per la formazione della rete di acqua fredda e calda dai rubinetti di arresto dei bagni o cucine con distribuzione interna agli apparecchi;
- raccordi di congiungimento delle tubazioni suddette;
- rete di scarico all'interno dei bagni sino alla colonna, eseguito in polietilene ad alta densità duro; manodopera per la posa di tutti i materiali.



### **3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI**

#### ***3.1. Impianto di climatizzazione ad espansione diretta – Uffici***

I nuovi impianti al servizio degli uffici saranno del tipo ad espansione diretta con unità esterne a volume di refrigerante variabile dotate di inverter.

Il sistema sarà del tutto equiparabile ad un sistema a 2 tubi ad acqua potendo, ogni unità terminale, ad erogare freddo o caldo a seconda della stagione, delle richieste di temperatura ambiente desiderata e del variare dei carichi interni.

Le unità interne saranno tutte del tipo cassetta a quattro vie con batteria ad espansione diretta. Le unità interne sono alimentate da due unità esterne (UE) dedicate.

Le UE saranno installate all'esterno in copertura, posizionate sulla struttura di sostegno previa interposizione di idonei supporti antivibranti. Dalle UE partiranno i circuiti (in rame isolato) al servizio piano terra-piano primo & piano secondo-piano terzo che raggiungeranno le U.I.. In esterno le linee frigorifere andranno alloggiare, per la porzione fino al raggiungimento dell'ambiente interno, in canalina metallica di contenimento con coperchio per proteggerle da urti accidentali.

Le linee frigorifere principali raggiungeranno, entro canaline metalliche di contenimento correnti nei controsoffitti le unità interne.

La rete di scarico condensa al servizio delle UI dovrà essere realizzata in PP, con pendenza minima garantita del 1% (ove non diversamente specificato) corrente nel controsoffitto della zona di circolazione e dovrà essere collegato alla rete di smaltimento previa interposizione di un sifone permanentemente bagnato.

La regolazione delle temperatura ambiente è demandata ai pannelli di comando ambiente (con posizione da concordare con la DL architettonica) per ogni singola UI.

Tutto il sistema di condizionamento ad espansione diretta è comunque supervisionato da un apposito sistema centralizzato di tipo touch screen (uno per piano).

La posizione ed i collegamenti delle apparecchiature sono indicati sulle piante e schemi di progetto.

Tutte le apparecchiature dovranno essere installate garantendo gli spazi di manutenzione prescritti dal costruttore ed installando eventuali botole di ispezione dove necessario.

Il tutto come meglio specificato negli elaborati progettuali allegati.

### **3.2. Impianto aria primaria – Uffici**

Verrà realizzato un impianto di ventilazione meccanica controllata, con recupero del calore, per gestire i ricambi d'aria.

La norma principale di riferimento per verificare l'efficienza e la sicurezza dell'impianto è la UNI 10339/95: "Impianti aeraulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti – Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".

L'impianto deve assicurare un'immissione di aria esterna pari o maggiore ai valori minimi di normativa riferiti alla superficie dell'ambiente.

L'impianto di ventilazione meccanica controllata ha lo scopo di garantire il benessere degli utenti dal punto di vista aeraulico e, nel contempo, non alterate i parametri di temperatura ed umidità dell'ambiente (sui quali è stato dimensionato e realizzato l'impianto di riscaldamento/raffrescamento ambiente).

La portata dell'aria estratta dall'unità di ventilazione meccanica deve essere pari alla quantità di aria esterna immessa nell'ambiente, quindi i locali risultano in equilibrio dal punto di vista aeraulico. La distribuzione dell'aria deve garantire che il flusso di aria immesso si misceli convenientemente con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionale occupato.

La velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato deve rispettare i valori riportati nel prospetto X della norma UNI 10339/95 pari a:

- riscaldamento da 0,05 a ,15 m/s
- raffrescamento da 0,05 a 0,20 m/s

Al fine di garantire accettabili livelli di benessere per gli occupanti, contemperando le esigenze di contenimento energetico, l'impianto aeraulico per la ventilazione del locale in oggetto deve garantire:

- condizioni di qualità e movimento dell'aria;
- condizioni termiche e condizioni igrometriche dell'aria specifiche delle funzioni assegnate.

Come rappresentato in planimetria allegata, si prevedono nr. 4 impianti di ventilazione meccanica controllata (uno per piano).

Per ciascuna U.I. (Piano Terra & Piano Primo - Piano Secondo & Piano Terzo) verrà installato un recuperatore di calore in copertura, protetto da apposito tettuccio : l'unità sarà del tipo unità di ventilazione a doppio flusso con recuperatore di calore ad altissima efficienza.

All'interno degli ambienti l'immissione dell'aria sarà effettuata tramite diffusori quadrati vorticosi e dalle unità interne a cassetta.

La ripresa dell'aria primaria sarà realizzata tramite diffusori quadrati vorticosi installati nei corridoi e da valvole di aspirazione installate nei bagni.

Tutte le canalizzazioni aerauliche saranno realizzate in lamiera zincata e flangiate, montate su idonei staffaggi. Dovranno essere isolate (con guaina elastomerica a cellule chiuse secondo gli spessori riportati nel D.P.R. 412/93) le reti aerauliche di mandata e quelli di collegamento tra le UI di trattamento aria esterna ed i relativi punti di presa aria esterna ed espulsione. Medesima logica sarà seguita nell'isolamento dei canali flessibili.

Tutte le apparecchiature dovranno essere installate garantendo gli spazi di manutenzione prescritti dal costruttore ed installando eventuali botole di ispezione dove necessario.

Per una corretta regolazione dovranno essere installate delle serrande di regolazione su ciascun corpo ventilante per bilanciare il circuito e non creare squilibri nello stesso.

Dovranno inoltre essere previste delle griglie di transito per la corretta circolazione dell'aria (in alternativa prevedere porte rialzate di 3-5cm).

Il tutto come meglio specificato negli elaborati progettuali allegati.

### **3.3. *Impianto di climatizzazione - Capannone***

La climatizzazione della produzione sarà effettuata mediante due pompe di calore aria/acqua, una per piano, aventi una potenza termica e frigorifera in grado di sopperire ai carichi termici del fabbricato.

Nei mesi invernali entrambe le pompe di calore destinate alla climatizzazione saranno in grado di produrre acqua calda ad una temperatura massima di circa 50/60°C, pertanto perfettamente compatibili con le temperature richieste dai corpi scaldanti.

Naturalmente minore è la temperatura di mandata all'impianto e maggiore è il rendimento della pompa di calore. La temperatura di mandata dell'acqua all'impianto di riscaldamento dovrà quindi essere regolata in modo tale che, compatibilmente con le esigenze degli ambienti, sia il più bassa possibile in funzione anche delle temperature esterne.

Durante la fase estiva le pompe di calore per la climatizzazione ambiente dovranno produrre acqua refrigerata a circa 7/8°C. Anche in fase estiva vige la stessa regola però con logica inversa; maggiore è la temperatura di mandata dell'acqua refrigerata e maggiore è il rendimento della pompa di calore.

Dal serbatoio di accumulo inerziale parte una dorsale che andrà ad alimentare ciascun corpo scaldante.

La circolazione del fluido è garantita tramite circolatori singoli elettronici in grado di sopperire le perdite di carico (distribuite e concentrate) dell'impianto.

In ambiente i corpi scaldanti adottati sono dei turbodiffusori.

L'utilizzo di turbodiffusori consente un efficace riscaldamento invernale con riduzione dei fenomeni di stratificazione, in quanto i turbodiffusori sono dotati di un sistema di regolazione con misura della temperatura a quote diverse che in conseguenza di una eventuale stratificazione comanda la velocità dei ventilatori e orienta le alette direttrici e quindi con minori velocità dell'aria nella zona terminale del lancio.

Inoltre il lancio verticale consente di delimitare con maggior precisione la zona interessata da ogni turbodiffusore e quindi permette una suddivisione in zone dell'area riscaldata o raffrescata.

Installando questo tipo di corpi scaldanti lungo il soffitto del capannone si ottiene la completa copertura di tutta la superficie.

#### **4. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO**

L'impianto idricosanitario è composto dall'impianto idrico generale e dall'impianto igienico sanitario.

Per IMPIANTO IDRICO GENERALE si intende l'impianto costituito dalla rete generale di distribuzione dell'acqua fredda a valle del contatore e la rete locale di distribuzione dell'acqua fredda e calda fino ai collettori di distribuzione dei bagni.

La rete generale di distribuzione è derivata dall'acquedotto comunale. L'allacciamento è esistente ed è situato nei pressi del limite di proprietà. È installato un contatore e, dal contatore, una tubazione interrata in polietilene raggiunge l'edificio fino al rubinetto generale di intercettazione.

L'impianto idrico sanitario è realizzato partendo dal rubinetto generale di intercettazione a cui faranno capo sia l'impianto di acqua calda sanitaria che l'acqua fredda.

L'acqua calda sanitaria è prodotta da scaldacqua in pompa di calore con accumulo integrato da 300 litri, che verranno installate all'interno in apposita posizione.

Per IMPIANTO IGIENICO-SANITARIO si intende la rete di tubazioni all'interno dei bagni a valle dei rubinetti di arresto fino agli apparecchi e da questi fino alla colonna di scarico verticale.

La rete di scarico dagli apparecchi alla colonna di scarico verticale, è formata da tubazione in polietilene ad alta densità, diametro 110 mm per il vaso, diametro 40 mm per vasca, doccia, bidet, lavabo e lavatrice.

La cassetta di scarico dei vasi è incassata ed in polietilene ad alta densità duro.

## **5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti ed in componenti devono essere realizzati a regola d'arte (legge 186 del 01/03/1968), e le loro caratteristiche devono rispondere alle norme di legge ed ai regolamenti attualmente in vigore:

- Prescrizioni dei VVF. e delle autorità locali
- Prescrizioni ed indicazioni delle aziende distributrici
- Prescrizioni di capitolato
- Disposizioni di legge e norme qui elencate:

UNI TS 11300-3	“Calcolo del fabbisogno energetico utile per il riscaldamento e il raffrescamento dell'involucro edilizio / Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento invernale e la preparazione di acqua calda sanitaria - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento e condizionamento estivo / Calcolo dei contributi energetici delle fonti rinnovabili di energia e assimilabili”
Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008	“Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quarterdecies, 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”
DPR 447 del 6/12/91	“Regolamento di attuazione della Legge 46/90 in materia di sicurezza degli impianti.”
Legge 10/91 e s.m.i.	“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.”
DPR n. 412 del 26/8/93	“Norme relative alla progettazione, all'installazione, all'esercizio ed alla manutenzione degli impianti termici.”

**POLISTUDIO**  
DOTT. ING. EMILIO PANZERI

