



COMUNE DI POGLIANO MILANESE  
via Monsignor Paleari, 54-56

## CASA DELLE STAGIONI AMPLIAMENTO

Residenza per la terza età e  
centro didattico sperimentale per l'infanzia

### PROGETTO ESECUTIVO

#### Relazione tecnica e di calcolo Impianti meccanici

Responsabile del procedimento:

Progettista:

**bzz**  
architettura&consulting srl

via Lampedusa, 13  
Palazzo C/ 3° piano  
Milano 20141  
[www.bzz-ac.com](http://www.bzz-ac.com)

DATA dicembre 2019

SCALA -

TAV. N.

M-001A



## INDICE

<b>1</b>	<b>OGGETTO DELLA RELAZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>2</b>
1.1.1	Scopo del progetto .....	2
<b>1.2</b>	<b>Descrizione degli interventi.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3</b>	<b>Descrizione degli impianti di climatizzazione.....</b>	<b>4</b>
1.3.1	Generale .....	4
1.3.2	Impianto a espansione diretta .....	5
1.3.3	Condotte aerauliche .....	5
<b>2</b>	<b>DATI TECNICI DI PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Dati tecnici di riferimento impianto di climatizzazione.....</b>	<b>7</b>
2.1.1	Dati climatologici .....	7
2.1.2	Condizioni termoigrometriche esterne .....	7
2.1.3	Parametri per il calcolo dei fabbisogni termici e frigoriferi.....	7
2.1.4	Prescrizioni e prestazioni garantite .....	8
<b>2.2</b>	<b>Dati tecnici di progetto impianto di climatizzazione.....</b>	<b>9</b>
2.2.1	Condizioni termoigrometriche interne .....	9
2.2.2	Ricambi d'aria minimi .....	9
<b>2.3</b>	<b>Calcolo termico estivo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>Calcolo termico invernale.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5</b>	<b>Calcolo portate aria e temperatura ambiente .....</b>	<b>9</b>
<b>2.6</b>	<b>Allegati.....</b>	<b>10</b>



# 1 OGGETTO DELLA RELAZIONE

## 1.1 Premessa

### 1.1.1 Scopo del progetto

#### **Scopo ed oggetto**

E' scopo del presente documento la definizione:

- dei limiti di fornitura,
- della documentazione di progetto,
- dei requisiti delle apparecchiature, dei materiali, nonché dei criteri di esecuzione;
- per la realizzazione degli impianti meccanici previsti a servizio dell'**ampliamento** dell'edificio denominato **“Casa delle Stagioni”, sito in Pogliano Milanese, via Mons. Paleari 54-56**, con la realizzazione di una sala polifunzionale, come illustrato nei successivi capitoli e nei disegni allegati.

Per impianti meccanici si intendono gli impianti di climatizzazione (trattamento aria e fluidi di alimentazione), gli impianti idrici (sanitario, scarichi, antincendio).

I requisiti contenuti nella presente relazione tecnica devono essere interpretati come prescrizioni generali.

Rimane compito e responsabilità dell'Appaltatore la definizione specifica di dettaglio, nel rispetto delle norme e delle prescrizioni contenute negli elaborati di progetto.

L'Appaltatore è pertanto tenuto a verificare, coordinare ed eventualmente adeguare le relative progettazioni costruttive sulla base della seguente relazione tecnica. L'Appaltatore dovrà fornire quanto necessario, anche se non espressamente descritto, per realizzare gli impianti completi e perfettamente funzionanti.

## 1.2 Descrizione degli interventi

L'ambiente oggetto di intervento è di nuova realizzazione e si configura come un ampliamento dell'edificio esistente adiacente sottoposto a completa ristrutturazione.

Gli interventi oggetto della presente relazione corrispondono a quanto di seguito descritto:

### **IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE**

#### **Impianto split system**

La climatizzazione della sala polifunzionale di nuova realizzazione sarà indipendente dall'impianto dell'edificio esistente e realizzata mediante impianto di tipo split system ad espansione diretta con unità interna canalizzata a soffitto ed unità esterna posta sulla copertura dell'ambiente stesso. Completa l'impianto un'unità di ventilazione con recupero di calore, anch'essa installata a soffitto.

La distribuzione in ambiente dell'aria climatizzata avviene mediante diffusori lineari di mandata e ripresa installati a soffitto.

Opere da eseguire:

- Alimentazione elettrica
- Fornitura e posa delle apparecchiature
- Collegamento tra unità esterna ed interna mediante tubazioni
- Rete di scarico condensa
- Rete di canalizzazioni e diffusori lineari di mandata e ripresa
- Accessori d'impianto.

## 1.3 Descrizione degli impianti di climatizzazione

### 1.3.1 Generale

I requisiti generali cui tali impianti sono finalizzati possono essere così brevemente sintetizzati:

- assicurare le condizioni termoigrometriche di progetto nei vari ambienti, con le accettabili tolleranze, tenendo conto di variabilità spesso considerevole del livello di occupazione, carichi termici, condizioni climatiche esterne, ecc.;
- assicurare il ricambio di aria adeguato al tipo di attività che si svolge nei vari ambienti, con le prescritte qualità e quantità di aria, con distribuzione e velocità dell'aria stessa nell'ambiente tale da non dare sgradevoli sensazioni alle persone presenti;
- assicurare nei reparti speciali le condizioni richieste, in funzione del tipo di attività svolta;
- mantenere il livello di rumorosità entro i limiti fisiologici accettabili e ammessi dalle norme.

In caso di interventi di completamento o ristrutturazione le tipologie di funzionamento previste per gli impianti dovranno tenere conto della situazione esistente.

### 1.3.2 Impianto a espansione diretta

L'impianto di tipo split system ad espansione diretta avrà lo scopo di compensare le dispersioni e le rientrate di calore, nonché il carico termico interno.

L'unità interna sarà di tipo canalizzabile e installata in controsoffitto ispezionabile per manutenzione.

L'unità esterna sarà posizionata sulla copertura della sala e collegata all'unità interna mediante tubazioni gas-liquido in rame preisolato installate in controsoffitto.

A monte dell'unità interna di climatizzazione è prevista una unità interna per il trattamento dell'aria esterna, con recuperatore di calore totale

La rete di scarico della condensa sarà da convogliare nella rete di scarico acque bianche.

### 1.3.3 Condotte aerauliche

In relazione alle indicazioni delle norme UNI EN 13779, UNI EN 1507 e UNI EN 12237, vengono individuate le seguenti classi di tenuta in funzione delle diverse destinazioni d'uso:

Destinazione d'uso	Aria Esterna (Pr.Neg.)	Mandata (Pr.Pos.)	Ricircolo (Pr.Neg.)	Ripresa (Pr.Neg.)	Espulsione (Pr.Pos.)
Residenziale, uffici, terziario, degenze, reparti ospedalieri ordinari	B	B	B	A	B
Uso alimentare, locali a contaminazione controllata, SS.OO.	C	C	C	B	C

Per la classe A sono da adottare le seguenti caratteristiche per i canali rettangolari:

Dimensioni lato maggiore mm	Lamiera zincata	
	Spessore mm	Peso Kg/m <sup>2</sup>
< 300	0,6	5,1
300 ÷ 750	0,8	6,7
800 ÷ 1.200	1,0	8,2
1.200 ÷ 2.000	1,2	9,8
> 2.000	1,5	12,0

Mentre i canali circolari devono avere le seguenti caratteristiche:

Diametro nominale mm	Lamiera zincata	
	Spessore mm	Peso Kg/m
< 250	0,5	3,7
315 ÷ 400	0,6	5,6 ÷ 7,1
450 ÷ 630	0,7	9,3 ÷ 13,2
710 ÷ 800	0,8	17,0 ÷ 19,2
900 ÷ 1.250	0,9	24,7 ÷ 34,4
1.400 ÷ 2.000	1,25	53,4 ÷ 76,3



Per la classe B è da prevedere un incremento di 0,2 mm per lo spessore della lamiera rispetto alla classe A e vanno inoltre previste apposite misure di tenuta delle fughe d'aria.

Per la classe C è previsto l'impiego di acciaio inox con spessori di almeno 15/10 mm e la tenuta delle condotte deve essere assicurata per saldatura delle connessioni.

## 2 DATI TECNICI DI PROGETTO

### 2.1 Dati tecnici di riferimento impianto di climatizzazione

#### 2.1.1 Dati climatologici

Località: Pogliano Milanese  
Altitudine: 164 m s.l.m.  
Latitudine: 45° Nord  
Gradigiorno: 2.545 GG  
Zona climatica: E

#### 2.1.2 Condizioni termoigrometriche esterne

Condizioni termoigrometriche:	Estate: T – u.r. 32°C – 60% u.r.	Inverno: T – u.r. -5°C- 80% u.r.
Escursione massima giornaliera:	11°C	

#### 2.1.3 Parametri per il calcolo dei fabbisogni termici e frigoriferi

##### Coefficienti di dispersione termica

- Pareti esterne:  $K = 0,121 \text{ W/mqK}$ ;
- Superfici vetrate:  $K = 1,4 \text{ W/mqK}$ ;
- Serramenti esterni:  $K = 1,4 \text{ W/mqK}$ ;
- Soletta superiore:  $K = 0,125 \text{ W/mqK}$ ;
- Soletta inferiore:  $K = 0,127 \text{ W/mqK}$ ;

##### Schermo delle radiazioni solari

- Interno: tende alla veneziana bianche
- Esterno: localmente aggetti dei balconi superiori e ombreggiamenti dovuti alla presenza di edifici di pari altezza, nonché la presenza di alberi ad alto fusto

##### Aumenti per esposizione

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

- Sud: 0%
- Ovest: 10%
- Est: 15%
- Nord: 20%

## 2.1.4 Prescrizioni e prestazioni garantite

### Velocità dell'acqua nelle tubazioni

Sarà compresa tra 0,5 e 2,5 m/s, in modo da ottenere cadute di pressione comprese mediamente tra 100 e 250 Pa/m.

### Velocità dell'aria nelle canalizzazioni

Saranno rispettati i seguenti limiti massimi accettabili di velocità:

- |                                       |      |     |
|---------------------------------------|------|-----|
| • Presa d'aria esterna:               | 2,5  | m/s |
| • Premente del ventilatore:           | 10   | m/s |
| • Montanti verticali rettangolari:    | 8    | m/s |
| • Montanti verticali circolari:       | 10   | m/s |
| • Condotti di distribuzione al piano: | 6    | m/s |
| • Terminali di mandata:               | 2    | m/s |
| • Terminali di ripresa:               | 2,5  | m/s |
| • Velocità massima negli ambienti:    | 0,15 | m/s |
| • Velocità uscita feritoie frenger:   | 3    | m/s |

## 2.2 Dati tecnici di progetto impianto di climatizzazione

### 2.2.1 Condizioni termoigrometriche interne

	<u>Estate</u>	<u>Inverno</u>
• Spazi didattici:	26 °C 50% u.r.	20°C 50 % u.r

### 2.2.2 Ricambi d'aria minimi

#### Mandata aria esterna

- Spazi didattici: 2 vol/h (vmc con recupero di calore)

## 2.3 Calcolo termico estivo

In Allegato (Allegato 1) sono riportati i calcoli termici delle rientrate estive per ognuno dei locali costituenti il complesso edilizio in progetto.

## 2.4 Calcolo termico invernale

In Allegato (Allegato 2) sono riportati i calcoli termici delle dispersioni invernali per ognuno dei locali costituenti il complesso edilizio in progetto.

## 2.5 Calcolo portate aria e temperatura ambiente

In Allegato (Allegato 3) sono riportati i calcoli di fabbisogno delle portate d'aria per la climatizzazione di ogni ambiente, determinate in base alle dispersioni invernali ed alle rientrate estive, al carico termico per illuminazione ed apparecchiature ed alle necessità di ventilazione naturale, secondo i parametri indicati nei precedenti paragrafi.

## 2.6 Allegati

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Pogliano Milanese**  
Provincia **Milano**  
Altitudine s.l.m. **164** m  
Latitudine nord **45° 32'** Longitudine est **8° 59'**  
Gradi giorno **2545**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Milano**  
per dati estivi **Milano**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Cinisello Balsamo**  
per l'irradiazione **Cinisello Balsamo**  
per il vento **Cinisello Balsamo**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Non definito**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **1,5** m/s  
Velocità massima del vento **3,0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,2** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,9** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,1** °C  
Umidità relativa **48,0** %  
Escursione termica giornaliera **12** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,7	7,9	13,0	17,9	22,8	24,8	23,8	19,0	13,7	9,2	2,7

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,2	3,6	5,5	7,8	9,1	9,6	7,2	4,2	2,7	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,8	5,1	7,8	10,5	11,2	13,0	10,7	6,5	3,5	1,9	1,2
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,2	5,2	7,9	10,5	13,0	12,8	15,7	14,2	9,9	5,7	3,8	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,5	7,7	9,7	11,1	12,1	11,4	14,0	14,1	11,4	7,6	6,2	3,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,0	9,2	10,2	10,1	10,0	9,5	11,0	12,0	11,2	8,6	7,8	4,8
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,5	7,7	9,7	11,1	12,1	11,4	14,0	14,1	11,4	7,6	6,2	3,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,2	5,2	7,9	10,5	13,0	12,8	15,7	14,2	9,9	5,7	3,8	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,8	5,1	7,8	10,5	11,2	13,0	10,7	6,5	3,5	1,9	1,2
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	5,1	7,1	8,2	9,9	8,5	7,9	5,5	3,9	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,6	5,8	8,3	11,5	10,1	15,5	13,0	8,3	3,8	2,4	1,1

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m<sup>2</sup>

## **SOMMARIO CARICHI TERMICI** ***nell'ora di massimo carico di ciascun locale***

**ZONA:**    **1**            **Zona climatizzata**

**Mese:**    **Luglio**

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Sala Convegni	16	1582	1198	2166	3836	6102	2681	8782
Totali			1582	1198	2166	3836	6102	2681	8782

### **Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Pogliano Milanese</b>	
Provincia	<b>Milano</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>164</b>	m
Gradi giorno	<b>2545</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,2</b>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

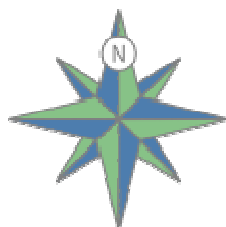
Superficie in pianta netta	<b>53,62</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>255,09</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>180,70</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>305,97</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,83</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini assenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<b>1,20</b>	
Nord-Ovest:	<b>1,15</b>	Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest:	<b>1,10</b>	Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest:	<b>1,05</b>	Sud-Est: <b>1,10</b>
Sud:	<b>1,00</b>	





## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini assenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

*1,00* -

### Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala Convegni	20,0	2,99	5515	4540	0	10055	10055
Totale:				5515	4540	0	10055	10055
Totale Edificio:				5515	4540	0	10055	10055

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

CALCOLO PORTATE ARIA E TERMINALI AMBIENTE  
Casa delle Stagioni - Ampliamento

DATI ARCHITETTONICI							IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE																																	
Fase	Num. Loc.	Denominazione Locale	Pers.	Dimensioni			Distr. Aria	Terminali		Disp. Invern.	Calore Sensib.	Calore Totale	Mandata Aria			Ripresa Aria			T. Amb.		T. Imm.		T. Otten.		Note	Potenza Minima Terminali Ambiente														
			N°	Sup	H	Vol		Tipo	Nota				Min.	Portata	Prog.	Min.	Portata	Prog.	Est	Inv	Est	Inv	Est	Inv		Rad	BP	PR-E	PR-I	CR-E	CR-I	FC-E	FC-I	TF-E	TF-I	VRF-E	VRF-I	Altri		
				m²	m	m³																																	W	W
Ampliamento																																								
Sala Convegni	1	Sala convegni/corsi	30	60,0	3,0	180	AP	FC			6.556	7.302	9.402	2	760	4,2	-	760	4,2	26	22	16,0	22,0	-	-	REC-01	-	-	-	-	-	-	-	8.033	7.211	-	-	-	-	-
TOTALI Ampliamento			30	60		180					6.556	7.302	9.402		760			760										0	0	0	0	0	0	8.033	7.211	0	0	0	0	0