



COMUNE DI VALSAMOGGIA

Città metropolitana di Bologna

Servizi Lavori Pubblici

lavoripubblici@comune.valsamoggia.bo.it



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

Tavola di RUE	Zona di RUE	Ubicazione
		Via CASTELLACCIO n°
VS.RUE.T1a	AUC.5C	Riferimenti Catastali
		Foglio 16 Mapp. 226 Sub.

PROGETTO DEFINITIVO- ESECUTIVO DI "Realizzazione dell'Ampliamento Asilo Nido di Calcara"

CUP: B48H22000220006 - finanziato con Fondi PNRR - Missione 4 " Istruzione e Ricerca"
Componente 1 - Inv. 1.1 - Nex GenerationEU

Progettazione:



STUDIO TECNICO
Roberto Fenzi
Via Marconi, 12
Molinella (BO)

Dott. P.I. Roberto Fenzi
Collegio Per.Ind. Laureati
Bologna n. 1234



RUP: Geom. Stefano Cremonini

Spazio riservato all'Ufficio Tecnico

Descrizione elaborato:

**IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE VERIFICA
CAM-DM 23.06.2022**

N. Elaborato:

TAV. IM03

File:

Scala:

--

Data:

APRILE 2023

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 23.06.2022

Edificio: *Asilo nido*Intervento *Edifici di nuova costruzione***Elenco criteri:**

Descrizione	Esito
<i>2.4.2 Prestazione energetica</i>	Positiva
<i>2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria</i>	Positiva
<i>2.4.6 Benessere termico</i>	Positiva
<i>2.4.7 Illuminazione naturale</i>	Positiva
<i>2.4.8 Dispositivi di protezione solare</i>	Positiva
<i>2.4.9 Tenuta all'aria</i>	Positiva
<i>2.4.14 Disassemblaggio e fine vita</i>	Positiva

Criterio: 2.4.2 Prestazione energetica**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	93,71	>	77,70	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	14,48	>	8,56	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	179,92	>	116,87	kWh/m ²
<i>Temperatura operante estiva</i>	Positiva				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	<i>Zona climatizzata</i>	<i>Positiva</i>	0,040	≥	0,012	1,09	92,39

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	<i>Zona climatizzata</i>	<i>E.7</i>	0,50	≥	0,25

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	η_g amm [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	77,6	≤	111,0
2	Raffrescamento	Positiva	49,8	≤	63,7

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{h,nd} amm. [kWh]	Q _{h,nd} [kWh]
92,39	8658,24	7178,31

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{c,nd} amm. [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
92,39	1338,19	791,22

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	120,75	70,00
Acqua calda sanitaria	0,00	0,00
Raffrescamento	29,08	13,45
Ventilazione	26,05	29,37
Illuminazione	4,05	4,05
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	179,92	116,87

Dettagli – Temperatura operante estiva:

Zona	Locale.	Descrizione	Destinazione d'uso	Verifica
1	1	Sezione Gialla	E.7	Positiva
1	2	Sala attività - pranzo	E.7	Positiva
1	3	Dormitorio Giallo	E.7	Positiva
1	4	Dormitorio arancione	E.7	Positiva

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **1 - Sezione Gialla**Verifica livello di comfort *Positiva*Ore di occupazione *10*Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **2 - Sala attività - pranzo**Verifica livello di comfort *Positiva*Ore di occupazione *10*

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **3 - Dormitorio Giallo**Verifica livello di comfort *Positiva*Ore di occupazione *10*Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **4 - Dormitorio arancione**Verifica livello di comfort *Positiva*Ore di occupazione *10***Criterio: 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria****Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito
<i>Rapporto aerante</i>	Positiva

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]	Vent. meccanica
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Sezione Gialla</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,125</i>	<i><</i>	<i>0,249</i>	<i>Presente</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>Sala attività - pranzo</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,125</i>	<i><</i>	<i>0,277</i>	<i>Presente</i>
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>Dormitorio Giallo</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,125</i>	<i><</i>	<i>0,292</i>	<i>Presente</i>
<i>1</i>	<i>4</i>	<i>Dormitorio arancione</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,125</i>	<i><</i>	<i>0,219</i>	<i>Presente</i>

Criterio: 2.4.6 Benessere termico**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	Positiva

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Sezione Gialla</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>Sala attività - pranzo</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>Dormitorio Giallo</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>4</i>	<i>Dormitorio arancione</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>A</i>

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **1 - Sezione Gialla****Dettagli – Categoria invernale**Metabolismo energetico (M) 70,00 W/m²

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,250	m ² K/W
Giorno di riferimento	20 febbraio - ore 7	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	16,8	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,09	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,16	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Dettagli – Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,100	m ² K/W
Giorno di riferimento	01 agosto - ore 13	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	25,6	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,04	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,03	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Zona **1** - Zona climatizzata | Locale **2** - Sala attività - pranzo**Dettagli – Categoria invernale**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,250	m ² K/W
Giorno di riferimento	20 febbraio - ore 7	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	17,0	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,07	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,11	%
Categoria	A	

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

Verifica PMV - PPD

Positiva**Dettagli – Categoria estiva**

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>26,0</u>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,15</u>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,100</u>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<u>31 luglio - ore 18</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>25,6</u>	°C
Voto medio previsto (PMV)	<u>0,04</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>5,04</u>	%
Categoria	<u>A</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Zona **1** - Zona climatizzata | Locale **3** - Dormitorio Giallo**Dettagli – Categoria invernale**

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>20,0</u>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,10</u>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,250</u>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<u>20 febbraio - ore 7</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>17,0</u>	°C
Voto medio previsto (PMV)	<u>-0,07</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>5,11</u>	%
Categoria	<u>A</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Dettagli – Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>26,0</u>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,15</u>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,100</u>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<u>31 luglio - ore 18</u>	

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	25,6	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,04	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,04	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Zona **1** - Zona climatizzata | Locale **4** - Dormitorio arancione**Dettagli – Categoria invernale**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,250	m ² K/W
Giorno di riferimento	20 febbraio - ore 7	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	16,8	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,09	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,16	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Dettagli – Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,100	m ² K/W
Giorno di riferimento	31 luglio - ore 12	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	25,7	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,06	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,06	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Criterio: 2.4.7 Illuminazione naturale**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito
---------------	-------

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

*Fattore medio di luce diurna***Positiva****Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):**

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	1	Sezione Gialla	Positiva	3,900	≤	5,052
1	2	Sala attività - pranzo	Positiva	3,900	≤	5,496
1	3	Dormitorio Giallo	Positiva	3,900	≤	5,731
1	4	Dormitorio arancione	Positiva	3,900	≤	4,552

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **1 - Sezione Gialla**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	135x260	T	Nord	0,50	0,96
W2	75x160	T	Nord	0,50	0,90
W2	75x160	T	Nord	0,50	0,90

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73

Fattore medio di luce diurna limite 3,90 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 5,05 %

Verifica FLDm PositivaZona **1 - Zona climatizzata** | Locale **2 - Sala attività - pranzo**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	135x260	T	Ovest	0,50	0,96
W2	75x160	T	Ovest	0,50	0,90
W2	75x160	T	Ovest	0,50	0,90

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73

Fattore medio di luce diurna limite 3,90 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 5,50 %

Verifica FLDm PositivaZona **1 - Zona climatizzata** | Locale **3 - Dormitorio Giallo**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	135x260	T	Ovest	0,50	0,96
W2	75x160	T	Ovest	0,50	0,90
W2	75x160	T	Ovest	0,50	0,90

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73

Fattore medio di luce diurna limite 3,90 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 5,73 %

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

Verifica FLDm*Positiva*Zona **1** - *Zona climatizzata* | Locale **4** - *Dormitorio arancione*

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	135x260	T	Sud	0,50	0,96
W2	75x160	T	Sud	0,50	0,90
W2	75x160	T	Sud	0,50	0,90

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) *0,73*Fattore medio di luce diurna limite *3,90* %Fattore medio di luce diurna FLDm *4,55* %**Verifica FLDm***Positiva***Criterio: 2.4.8 Dispositivi di protezione solare****Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m ² K]		Ggl,sh max [W/m ² K]
W1	T	135x260	Positiva	0,350	≥	0,342
W2	T	75x160	Positiva	0,350	≥	0,342

Criterio: 2.4.9 Tenuta all'aria**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	<i>Positiva</i>
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Parete ampliamento	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento su vespaio aerato	Positiva	Positiva
S1	T	Copertura	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva

Criterio: 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
(Peso materiali riciclabili-riutilizzabili) / (Peso totale dei materiali)	Positiva	70,00	≤	87,57	%

Peso materiali riciclabili / riutilizzabili = A 90451,73 kg

Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 103285,41 kg

Percentuale peso/peso = A/B 87,57 %

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
e1002	Intonaco di gesso	1000	M2,M3	2235,60	X	2235,60
e1003	Intonaco di gesso	1300	M1	819,00	X	819,00
e1012	Intonaco plastico per cappotto	1300	M1	1638,00	X	1638,00
e1026	Cartongesso in lastre	700	M1,S1	2857,26	X	2857,26
e110	Barriera vapore in fogli di polietilene	920	S1	40,33		0,00
e1101	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	450	M1,S1	12081,02		0,00
e1222	Sabbia e ghiaia	1950	S1	10685,03	X	10685,03
e1337	Tessuto non tessuto	1	S1	0,55	X	0,55
e1601	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	600	M2,M3	16096,32	X	16096,32
e1704	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	2300	P1	2521,26	X	2521,26
e1914	Poliuretano espanso rigido impermeabile ai gas	35	P1	306,94	X	306,94
e2305	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	1100	P1	21704,76	X	21704,76
e2403	Sottofondo di cemento magro	1800	P1	9865,80	X	9865,80
e408	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	2000	P1	8769,60	X	8769,60
e410	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	2400	P1	10523,52	X	10523,52
e718	Pannello in lana di roccia	40	S1	613,70	X	613,70
e726	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	90	M1	1814,40	X	1814,40
e804	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	1300	S1	712,33		0,00

Legenda simboli

M.V. Massa volumica del materiale
 Peso Peso del materiale
 Ric./Riut. Materiale riciclabile o riutilizzabile
 Peso Ric./Riut. Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Vetri serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
W1	135x260	0,000	0	0,00		0,00
W2	75x160	0,000	0	0,00		0,00

Studio Tecnico Roberto Fenzi

Progettazione - Collaudo - Direzione lavori Impianti di climatizzazione - antincendio – idricosanitari – rinnovabili - edilizia

Legenda simboli

Vol.	Volume del vetro
M.V.	Massa volumica del vetro
Peso	Peso del vetro
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m ³]	M.V. [kg/m ³]	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
<i>W1</i>	<i>135x260</i>	<i>0,000</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>
<i>W2</i>	<i>75x160</i>	<i>0,000</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>

Legenda simboli

Vol.	Volume del telaio
M.V.	Massa volumica del materiale del telaio
Peso	Peso del materiale del telaio
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile