



**Finanziato  
dall'Unione europea**



## Provincia di Ravenna

## Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

## Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DELLE OFFICINE SITE IN VIA BRUNELLI NR.1/2 DEL POLO TECNICO PROFESSIONALE DI LUGO CON SEDE IN VIA LUMAGNI NR.24/26 - LUGO (RA) - CUP J41B22001670004 - FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR

Missione 4 - Componente 1 - Investimento 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica

## PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti ..... firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Arch. Sara Saliba ..... firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Arch. Sara Saliba ..... firmato digitalmente
COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:	Geom. Matteo Montuschi .....
ELABORAZIONE GRAFICA:	Geom. Matteo Montuschi .....

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE	PB	PB	GG	03/07/2023
1					
2					
3					

**TITOLO  
ELABORATO:**

RELAZIONE ENERGETICA AI SENSI DELLA D.G.R. 1261/2022

## PROFESSIONISTA RESPONSABILE:

.....  
FIRMATO DIGITALMENTE  
*Timbro e firma del Professionista*

Elaborato num:  IM_02	Revisione:  00	Data:  03/07/2023	Scala:	Nome file:  PE_IM_02_REL.ENER_r.00
-----------------------------	----------------------	-------------------------	--------	--

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715  
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020  
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

**ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : *Provincia di Ravenna*  
EDIFICIO : *Istituto Tecnico Compagnoni Lugo - Ampliamento 2023*  
INDIRIZZO : *Via Lumagni, 26 - 48022 - Lugo RA*  
COMUNE : *Lugo*  
INTERVENTO : *Nuovo volume edilizio a destinazione scolastica*

Rif.: *Istituto Tecnico Compagnoni Lugo 2023 R02.E0001*  
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

*Ing. Patrizio Berretti  
Via Le Corbusier, 19 - 48124 - Ravenna*

**Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)**

**ALLEGATO 4**

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO  
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI  
EDIFICI ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione		
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente linda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio	
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edili costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>	
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

**Nuovo volume edilizio a destinazione scolastica**

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Lugo Provincia RA

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

**Via Lumagni, 26 - 48022 - Lugo RA**

Edificio pubblico o a uso pubblico X

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

**E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.**

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Provincia di Ravenna  
Piazza Caduti per la Libertà, 2 - 48121 - Ravenna

Progettista dell'isolamento termico

Ing. Berretti Patrizio  
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 746

Progettista degli impianti energetici

Ing. Berretti Patrizio  
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 746

### 2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- Dati relativi agli impianti termici.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione dei rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.

Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

Altro:

#### **2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)**

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

---

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) **2468** GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) **-5,0** °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti **31,0** °C

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	S <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	Φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	Φ <sub>int,e</sub> [%]
<b>Zona climatizzata unica</b>	<b>4556,87</b>	<b>1898,75</b>	<b>0,42</b>	<b>931,28</b>	<b>20,0</b>	<b>65,0</b>	<b>26,0</b>	<b>0,0</b>

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

S<sub>U</sub> Superficie utile energetica dell'edificio

θ<sub>int,i</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

Φ<sub>int,i</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

θ<sub>int,e</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

Φ<sub>int,e</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art.. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
2	Zona climatizzata unica	0,33	0,55	Positiva

##### 4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M11	Parete interna 20 cm N	0,399	0,800	Positiva
M10	Parete esterna in blocchi WIENERBERGER BIO PLAN 42,5 E	0,191	0,800	Positiva
P3	Pavimento locale tecnico su terreno piano terra R	0,217	0,800	Positiva
W9	Infisso 100x210 E	1,085	2,800	Positiva

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

##### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
2	Zona climatizzata unica	0,033	0,040	Positiva

## 6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

### Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>62,22</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>62,86</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>12,45</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>14,22</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>41,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>8,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>6,93</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>7,80</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>65,17</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>109,37</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
<b>Riscaldamento</b>	<b>69,3</b>	<b>61,4</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>55,0</b>	<b>53,1</b>	<b>Positiva</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>310,7</b>	<b>128,6</b>	<b>Positiva</b>

**8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E  
CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO**

**8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO**

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale):  [ ]

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva):  [ ]

Tipo di contabilizzazione:

L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

**Sonde ambiente**

**8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI**

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- Edifici di nuova costruzione
- Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

- a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;  
b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

### 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

#### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

##### Pompa di calore per la produzione e accumulo di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>83,1</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>66,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

#### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

##### Sistema ad espansine dirette VRV con pompa di calore per riscaldamento e raffrescamento.

##### Pompe di calore aria/acqua per alimentazione batterie delle unità termoventilanti

Percentuale da fonte rinnovabile	<b>74,4</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>66,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

#### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

##### Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>2-Zona climatizzata unica Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>5,29</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>6000</b>
<b>2-Zona climatizzata unica Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>2,39</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>5996</b>
<b>2-Zona climatizzata</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>2,52</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>7295</b>

**unica Pompa di calore**

**Servizio: Acqua calda sanitaria**

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>2,61</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>4315</b>

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

**9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI**  
(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

**9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER**

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto fotovoltaico di potenza 29,29 kWp**

**9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA (DA COMPILEARE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)**

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 6)

Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria  $EP_{H,C,W,nren}$

Valore di progetto  $EP_{H,C,W,nren}$  \_\_\_\_\_ - kWh/m<sup>2</sup>anno

Valore limite  $EP_{H,C,W,nren}$  calcolato secondo quanto previsto all'allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7 \_\_\_\_\_ - kWh/m<sup>2</sup>anno

Verifica (positiva / negativa) \_\_\_\_\_ **N.A.\***

\* N.A. (non applicabile)

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 11 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Reportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Reportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

##### 11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<b>M1</b>	<b>Parete esterna in blocchi WIENERBERGER BIO PLAN 42,5 T</b>	<b>0,191</b>	<b>0,260</b>	<b>Positiva</b>
<b>M11</b>	<b>Parete interna 20 cm N</b>	<b>0,329</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>M7</b>	<b>Parete interna 20 cm U</b>	<b>1,142</b>	<b>1,953</b>	<b>Positiva</b>
<b>M8</b>	<b>Parete interna 14 cm U</b>	<b>1,680</b>	<b>1,953</b>	<b>Positiva</b>

##### 11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<b>S2</b>	<b>Soffitto solaio copertura T</b>	<b>0,174</b>	<b>0,220</b>	<b>Positiva</b>

##### 11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)

##### 11.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>Infisso 140x250 T</b>	<b>1,041</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W2</b>	<b>Infisso 140x180 T</b>	<b>1,023</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W3</b>	<b>Infisso uscita emergenza 190x250 T</b>	<b>1,023</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W4</b>	<b>Infisso 364x250 T</b>	<b>1,023</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W5</b>	<b>Infisso 290x250 T</b>	<b>1,023</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W6</b>	<b>Infisso 140x277 T</b>	<b>1,041</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W7</b>	<b>Infisso 200x250 T</b>	<b>1,041</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W8</b>	<b>Infisso 50x120 T</b>	<b>1,041</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh} (-)$ Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh} (-)$ Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
<b>W1</b>	<b>Infisso 140x250 T</b>	<b>0,349</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

<b>W2</b>	<b>Infisso 140x180 T</b>	<b>0,349</b>	*	*
<b>W4</b>	<b>Infisso 364x250 T</b>	<b>0,349</b>	*	*
<b>W6</b>	<b>Infisso 140x277 T</b>	<b>0,349</b>	*	*
<b>W8</b>	<b>Infisso 50x120 T</b>	<b>0,349</b>	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

## 11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Reportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

### 11.2.1 EFFICIENZE MEDIE $\eta_u$ DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>2-Zona climatizzata unica</b>	<b>88,78</b>	<b>82,90</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>Edificio</b>	<b>62,67</b>	<b>70,00</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>2-Zona climatizzata unica</b>	<b>91,18</b>	<b>83,00</b>

### 11.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>2-Zona climatizzata unica</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>271,38</b>	<b>153,85</b>
<b>Riscaldamento</b>	<b>2-Zona climatizzata unica</b>	<b>Sistema a espansione diretta</b>	<b>122,59</b>	<b>153,85</b>
<b>Riscaldamento</b>	<b>2-Zona climatizzata unica</b>	<b>Sistema a espansione diretta</b>	<b>129,41</b>	<b>153,85</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>Edificio</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>133,85</b>	<b>128,21</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>2-Zona climatizzata unica</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>174,33</b>	<b>128,21</b>

## 12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- Solo produzione acqua calda
- Climatizzazione estiva
- Ventilazione meccanica

#### 12.1.1 Configurazione impianto termico

- Tipologia
- Impianto centralizzato
  - Impianto autonomo

#### 12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**Impianti a pompa di calore per:**

- produzione ACS
- riscaldamento (VRV)
- raffrescamento estivo (VRV)
- riscaldamento aria di rinnovo (PdC aria/acqua)

#### 12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- [X] In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- [] È presente un trattamento di addolcimento (*da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi*)

## 12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria []  
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto []

### 12.2.2 Pompa di calore

Zona	<b>Istituto Tecnico Compagnoni Lugo - Ampliamento 2023</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>IMMERGAS/RAPAX V2/RAPAX 100 V2</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<b>0,9</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>3,98</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b> °C	Sorgente calda	<b>35,0</b> °C

Zona	<b>Zona climatizzata unica</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>DAIKIN/ALTHERMA 3 M/EBLA16D</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<b>16,0</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,53</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b> °C	Sorgente calda	<b>35,0</b> °C

Zona	<b>Zona climatizzata unica</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ12P9</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<b>37,5</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,24</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b> °C	Sorgente calda	<b>20,0</b> °C

Zona	<b>Zona climatizzata unica</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ10P8</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<b>31,5</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,27</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b> °C	Sorgente calda	<b>20,0</b> °C

Zona	<b>Zona climatizzata unica</b>	Quantità	<b>1</b>		
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>		
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>		
Marca - modello	<b>DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ12P9</b>				
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>33,0</b>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>3,78</b>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<b>19,0</b>	°C	Sorgente calda	<b>31,0</b>	°C

## 12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista  
 continua 24 ore  
 continua con attenuazione notturna  
 intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista  
 continua 24 ore  
 continua con attenuazione notturna  
 intermittente

### 12.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)  
Non previsto

### 12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>Sonde ambiente e termostati</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<b>Terminali ad espansine diretta</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Batterie post riscaldamento aria di rinnovo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Descrizione sintetica dei dispositivi

## 12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Condizionamento chimico

## 12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>Secondo DPR 412/93</b>	<b>Materiali espansi organici a cella chiusa</b>	<b>0,040</b>	<b>6</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

## 12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

### Impianto 29,29 kWp

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone )  
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)  
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)  
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)  
Inclinazione (°) e orientamento  
Potenza installata [kW]  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

**Grid connected**

**Monocristallino**

**Parzialmente integrati**

**A terra su supporto in cls**

**6**

**29,290**

**67,80**

## 12.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

### Non presenti

Tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)  
Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/altro)  
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):  
Inclinazione (°) e orientamento  
Capacità accumulo/scambiatore  
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

## 12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

### **Edificio: Istituto Tecnico Compagnoni Lugo - Ampliamento 2023**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>19635</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>48,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>17472</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>65,17</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>34718</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

## 13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;
- non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Patrizio</u>	<u>Berretti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	<u>Ravenna</u>
			PROV.
Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Patrizio</u>	<u>Berretti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	<u>Ravenna</u>
			PROV.
			<u>746</u>
			N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
  - è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;
- dichiara inoltre che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 03/07/2023

Il progettista	<hr/> TIMBRO	<hr/> FIRMA
Il progettista	<hr/> TIMBRO	<hr/> FIRMA

## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			11.1	[X] SI' [] NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	[] SI' [X] NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	[X] SI' [] NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	[] SI' [X] NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	12.2.5	[ ] SI' [X] NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	[ ] SI' [X] NO
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	[X] SI' [] NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	[X] SI' [] NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	[X] SI' [] NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	[ ] SI' [X] NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	[X] SI' [] NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	[ ] SI' [X] NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	[ ] SI' [X] NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	[X] SI' [] NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	[X] SI' [] NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	[X] SI' [] NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	[ ] SI' [X] NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	[X] SI' [] NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	12.2.5	[ ] SI' [X] NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	[X] SI' [] NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	[ ] SI' [X] NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.