

**Comune di BARI**  
Provincia di BARI

**RELAZIONE TECNICA**

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI  
IMPIANTI TECNICI**

**OGGETTO:** Intervento di riqualificazione valorizzazione e restauro della Chiesa del Redentore sita in via Martiri d'Otranto n.65 70123 Bari

**TITOLO EDILIZIO:** Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. \_ \_ del

**COMMITTENTE:** ISTITUTO SALESIANO SS REDENTORE

\_\_\_\_\_, li \_\_\_\_\_

**Il Tecnico**

\_\_\_\_\_



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

**"REDENTORE"**

## **RELAZIONE TECNICA**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI  
EDIFICI**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI**  
*riqualificazione energetica degli impianti, nuova installazione, ristrutturazione o  
sostituzione del generatore*

### **1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di BARI                      Provincia BARI

Edificio pubblico                      SI

Edificio a uso pubblico              NO

Sito in BARI

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Permesso di Costruire n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Variante Permesso di Costruire n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "*CHIESA*": E4 (2)

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): ISTITUTO SALESIANO SS REDENTORE

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Ing. Valeria Cicinelli

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -----

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -----

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -----

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): Ing. Valeria Cicinelli

### **2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)**

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- n.1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): **1185 GG**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 0.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.30 °C

### 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) 3 172.24 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 2 089.61 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V (fattore di forma) 0.66 m<sup>-1</sup>

Superficie utile riscaldata dell'edificio 779.25 m<sup>2</sup>

Zona Termica "*CHIESA*":

Valore di progetto della temperatura interna invernale 20.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale 50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva NON PRESENTE

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 0.00 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m<sup>2</sup>

Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m<sup>2</sup>

Zona Termica "*CHIESA*"

Valore di progetto della temperatura interna estiva 26.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva 50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

### 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

#### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

##### a) Descrizione impianto

- Tipologia:

- Sistemi di generazione: pompa di calore centralizzata aria/acqua Classe A++ in riscaldamento BT (LWT 35°C) SEER fino a 4,64: con Compressore Twin Rotary DC inverter e ventilatori DC inverter Da -14°C in riscaldamento a +48°C Pot. Riscaldamento . 53.9 kw

- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona più climatica

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica ASSENTE
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Impianto autonomo con generazione singola, e sistema di distribuzione attraverso pannello radiante a pavimento con metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23 Tipo di impianto distribuzione a collettori e isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 35 Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 30

- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Serbatoio di accumulo e gruppo idronico
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: ASSENTE

#### **b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

#### **Impianto "PRINCIPALE"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale

Elenco dei generatori:

##### **- Pompa di calore Elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 54.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 16.5 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.26

#### **c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: assente

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

*Zona Termica "CHIESA"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 2 °C

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 4

#### **d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Numero di apparecchi: ASSENTI

#### **e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

##### **IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA**

*Zona Termica "CHIESA":*

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento.
- Potenza termica nominale: 45 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

#### **f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

ASSENTI

#### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la

legislazione sulle acque di scarico.

#### **h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Non dichiarate.

#### **i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

#### **5.2 Impianti fotovoltaici**

ASSENTI

#### **5.3 Impianti solari termici**

ASSENTI

#### **5.4 Impianti di illuminazione**

RELAZIONI SPECIALISTICA E SCHEMI SEPARTI

#### **5.5 Altri impianti**

ASSENTI

### **6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

#### **a) Ricambi d'aria**

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "CHIESA"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1.31 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

-ASSENTE

#### **b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

##### **Impianti di climatizzazione invernale:**

Efficienza media stagionale

$\eta_H$  1.65

$\eta_{H,lim}$  0.55

VERIFICATA

##### **Impianti di climatizzazione estiva:**

Efficienza media stagionale

$\eta_C$  0.00

$\eta_{C,lim}$  0.00

NON RICHiesto

##### **Impianti tecnologici idrico sanitari:**

Efficienza media stagionale

$\eta_W$  0.00

$\eta_{W,lim}$  0.00

NON RICHiesto

##### **Impianti di illuminazione:**

##### **Impianti di ventilazione:**

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

ASSENTI

**d) Impianti fotovoltaici**

ASSENTI

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 4 638.20 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 64.17 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 75.78 kWh/m<sup>2</sup> anno

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

Schede in allegato

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE**

EDIFICIO STORICO VINCOLATO

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto VALERIA CICINELLI iscritta All'Ordine Ingegneri di Bari al n.5614 con studio professionale in via Egnatia 10 in Bari essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data  
Bari

Firma

---

**FASCICOLO SCHEDE  
STRUTTURE**

**OGGETTO:** Intervento di riqualificazione valorizzazione e restauro della Chiesa del Redentore sita in via Martiri d'Otranto n.65 70123 Bari

**TITOLO EDILIZIO:** del 14/01/2020

**COMMITTENTE:** ISTITUTO SALESIANO SS REDENTORE

Il Tecnico

---

**Centrale Termica:** Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

**Impianti**

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	Riscaldamento

**Generatori**

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	326.00	54.00	-	-	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

Fabbisogno di Energia Primaria			
- per Riscaldamento:		59 052.39 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00 kWh	
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:		0.00 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00 kWh	
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati		100.00	%

**Impianto:** PRINCIPALE  
**Fluido:** acqua  
**Tipologia:** Riscaldamento

#### Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	326.00	54.00	-	-	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

#### Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	8 693.79	26 245.65	27 631.32	27 486.26	20 603.13	110 660.15
QhGNout_d	kWh	5 960.44	12 208.78	11 418.52	10 916.79	11 961.62	52 466.14
QhGNrsd	kWh	2 733.35	14 036.87	16 212.80	16 569.47	8 641.50	58 194.01
EtaGNh	%	1 566.43	1 101.60	1 055.16	1 005.07	1 219.22	-
QIGNh	kWh	-5 579.93	-11 100.50	-10 336.36	-9 830.62	-10 980.53	-47 827.94
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	380.51	1 108.27	1 082.16	1 086.17	981.09	4 638.20
CMBh	kWh	380.51	1 108.27	1 082.16	1 086.17	981.09	4 638.20

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità);

**Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

**EODC serviti dalla Centrale Termica**

**REDENTORE - Edificio Pubblico o ad uso Pubblico**

"CHIESA": E4(2) - mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto e assimilabili

Classe	Qit_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EP <sub>h,nd</sub>	EP <sub>c,nd</sub>	EP <sub>glnr</sub>	EP <sub>glr</sub>
A4	II	3 172.24	2 337.74	779.25	0.00	128.24	11.30	11.61	64.17

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; Qit\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EP<sub>h,nd</sub> [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP<sub>c,nd</sub> [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EP<sub>glnr</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EP<sub>glr</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

**EODC: REDENTORE**

Edificio Pubblico o ad uso Pubblico	
Volume lordo	3 172.24 m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	2 089.61 m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.66 1/m
Volume netto	2 337.74 m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	779.25 m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	0.00 m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	117 214.22 kJ/K
Periodo di riscaldamento	15 nov - 31 mar
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	15 nov - 31 mar
Periodo di raffrescamento	12 giu - 25 lug
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	12 giu - 25 lug

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

**Risultati**

Durata del periodo di riscaldamento	137 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	99 933.86 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	9 044.50 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	0.00 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	44 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-8 802.00 kWh
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh

**Calcolo di Potenza**

Temperatura Esterna di Progetto	0.00 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	55.70 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	7.95 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	63.65 kW

**Dati Prestazione Energetica per la Certificazione**

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	11.296 kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	128.244 kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	11.607 kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs (calcolo convenzionale)	0.000 kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A4

**Fabbisogni per il Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
INVOLUCRO							
QhTR	MJ	26 651.43	74 760.46	77 951.15	76 243.76	60 240.36	315 847.15
QhVE	MJ	9 534.31	26 448.03	27 811.33	27 582.64	22 358.13	113 734.43
QhHT	MJ	36 185.74	101 208.48	105 762.48	103 826.40	82 598.49	429 581.59
Qsol	MJ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qint	MJ	8 617.86	16 697.09	16 697.09	15 081.25	16 697.09	73 790.38
Qh,nd [MJ]	MJ	28 263.96	85 325.96	89 830.86	89 359.27	66 981.84	359 761.90
Qh,nd	kWh	7 851.10	23 701.66	24 953.02	24 822.02	18 606.07	99 933.86
IMPIANTO							
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		15.66	11.02	10.55	10.05	12.19	-
EtaEh		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaRh		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	-
EtaD		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
VETTORI ENERGETICI							
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	380.51	1 108.27	1 082.16	1 086.17	981.09	4 638.20

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

**Fabbisogni per il Raffrescamento**

	Un.Mis.	Giu	Lug	Totale
INVOLUCRO				
QcTR	MJ	2 274.11	-9 294.05	-7 019.95

QcVE	MJ	1 671.14	-2 638.65	-967.50
QcHT	MJ	3 945.25	-11 932.70	-7 987.45
QcSol	MJ	0.00	0.00	0.00
QcInt	MJ	10 233.70	13 465.40	23 699.10
Qc,nd [MJ]	MJ	-6 289.11	-25 398.10	-31 687.21
Qc,nd	kWh	-1 746.98	-7 055.03	-8 802.00
IMPIANTO				
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI				
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione;				

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m <sup>2</sup> ]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Vano	779.25	99 933.86	100.00	63 652.62	100.00
Totale	779.25	99 933.86	100.00	63 652.62	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
MPI02 - Parete in pietra (da 94 cm)	63.78	1.6788	3 331.64	19.83	2 534.11	0.0	20.04
MPI02 - Parete in pietra (da 74 cm)	23.37	1.9518	1 274.65	7.59	973.11	0.0	7.70
MPI02 - Parete in pietra (da 54 cm)	90.75	2.3310	5 872.58	34.95	4 512.84	0.0	35.69
MPI02 - Parete in pietra (da 84 cm)	109.83	1.8051	6 323.83	37.64	4 625.83	0.0	36.58
Totale	287.73		16 802.70	100.00	12 645.90		100.00

### Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Soletta piana in laterocemento (da 35 cm)	779.25	1.3514	36 798.95	100.00	21 061.09	0.0	100.00
Totale	779.25		36 798.95	100.00	21 061.09		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Basamento in calcestruzzo su terreno (da 35 cm)	779.25	1.4114	34 133.67	100.00	21 997.31	0.0	100.00
Totale	779.25		34 133.67	100.00	21 997.31		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	16 802.70	19.15	12 645.90	22.70
Solai superiori	36 798.95	41.94	21 061.09	37.81
Solai inferiori	34 133.67	38.91	21 997.31	39.49
Finestre	0.00	0.00	0.00	0.00
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	87 735.32	100.00	55 704.30	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica (comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Riepilogo flussi energetici

### Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m <sup>2</sup> K]
MPI02 - Parete in pietra (da 94 cm)	63.78	1.6788	Nord-Est	107.08	114.98	117.6	4 617.03
MPI02 - Parete in pietra (da 74 cm)	18.78	1.9518	Sud-Est	36.66	76.75	40.3	1 360.97
MPI02 - Parete in pietra (da 54 cm)	90.75	2.3310	Sud-Est	211.54	442.92	232.3	6 813.24
MPI02 - Parete in pietra (da 74 cm)	4.59	1.9518	Sud-Ovest	8.96	16.22	9.8	332.63
MPI02 - Parete in pietra (da 84 cm)	109.83	1.8051	Nord-Ovest	198.25	165.64	217.7	7 941.04

### Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m <sup>2</sup> K]
Soletta piana in laterocemento (da 35 cm)	779.25	1.3514	Orizzontale	1 053.05	1 060.63	2 313.1	51 664.90

### Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m <sup>2</sup> K]
Basamento in calcestruzzo su terreno (da 35 cm)	779.25	1.4114	Orizzontale	1 099.87	0.00	0.0	42 738.61

AreaN = Superficie netta disperdente; HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione.

### Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>	
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00 kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>	
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxlUtilePV)	0.00 kWh
<b>Pompa di Calore</b>	
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	47 827.94 kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	0.00 kWh
<b>Biomasse</b>	
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00 kWh
<b>Teleriscaldamento</b>	
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00 kWh
<b>Cogeneratore</b>	
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00 kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Riqualificazione: impianto			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	-----	0.0000	NON RICHIESTO
H'T	-----	1.4708	NON RICHIESTO
EPh,nd	-----	128.2440	NON RICHIESTO
EPc,nd	-----	11.2955	NON RICHIESTO
EtaGh	54.98	169.23	VERIFICATA
EtaGc	-----	0.00	NON RICHIESTO
EtaGw	-----	0.00	NON RICHIESTO
EPgltot	-----	75.7813	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
QwFR_perc	-----	0.00	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	-----	84.68	NON RICHIESTO
PeI_FR	-----	0.00	NON RICHIESTO
<b>Nessuna ulteriore VERIFICA di LEGGE è richiesta relativamente alla TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI.</b>			

A'sol = Area di captazione solare effettiva; H'T = Coefficiente Globale di scambio termico medio per Trasmissione; EPh,nd [kWh/m<sup>2</sup>anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m<sup>2</sup>anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EtaGc [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EtaGw [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EPgltot [kWh/m<sup>2</sup>anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE totale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; COP [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; QwFR\_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; QhcwFR\_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; PeI\_FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

ZONA: Z1 - CHIESA  
 EOdc: REDENTORE  
 Centrale Termica: Centrale Termica

Destinazione d'uso: E4(2) - mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto e assimilabili	
Volume lordo	3 172.24 m <sup>3</sup>
Volume netto	2 337.74 m <sup>3</sup>
Superficie lorda	857.36 m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	779.25 m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00 m
Capacità Termica	117 214.22 kJ/K
Apporti Interni medi globali	8.00 W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	3 053.99 m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	0.00 m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	22.60 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	55.70 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	7.95 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	63.65 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento disaccoppiati termicamente	Zona più climatica Proporzionale 2 °C

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
HTR	W/K	2 715.40	2 715.40	2 715.40	2 715.40	2 715.40	0.00
HVE	W/K	1 018.00	1 018.00	1 018.00	1 018.00	1 018.00	0.00
QhTR	MJ	26 651.43	74 760.46	77 951.15	76 243.76	60 240.36	315 847.15
QhVE	MJ	9 534.31	26 448.03	27 811.33	27 582.64	22 358.13	113 734.43
QhHT	MJ	36 185.74	101 208.48	105 762.48	103 826.40	82 598.49	429 581.59
Qsol	MJ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qint	MJ	8 617.86	16 697.09	16 697.09	15 081.25	16 697.09	73 790.38
Qh,nd [MJ]	MJ	28 263.96	85 325.96	89 830.86	89 359.27	66 981.84	359 761.90
Qh,nd	kWh	7 851.10	23 701.66	24 953.02	24 822.02	18 606.07	99 933.86
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QI	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); QI = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QI	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); QI = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaU	0.9192	0.9512	0.9542	0.9593	0.9353
EtaEh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Totale
Giorni	giorno	19	25	44
QcTR	MJ	2 274.11	-9 294.05	-7 019.95
QcVE	MJ	1 671.14	-2 638.65	-967.50
QcHT	MJ	3 945.25	-11 932.70	-7 987.45
QcSol	MJ	0.00	0.00	0.00
QcInt	MJ	10 233.70	13 465.40	23 699.10
EtaU	-	1.00	1.00	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-6 289.11	-25 398.10	-31 687.21
Qc,nd	kWh	-1 746.98	-7 055.03	-8 802.00
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Vano	0.00	0.00	0	0	0
Vano	779.25	2 337.74	55 704	7 948	63 653

Area [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; Volume [m<sup>3</sup>] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)



**Vano:** Vano  
**Zona:** CHIESA  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** Piano TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	779.25	m <sup>2</sup>
Volume netto	2 337.74	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	117 214.22	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	55 704	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	7 948	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	63 652	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	63 652.62	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	*MPI02.f		63.78	Nord-Est	1.68	20.0	39.73	2 534.11
Muro	*MPI02.d		18.78	Sud-Est	1.95	20.0	41.64	781.99
Muro	*MPI02.b		90.75	Sud-Est	2.33	20.0	49.73	4 512.84
Muro	*MPI02.d		4.59	Sud-Ovest	1.95	20.0	41.64	191.12
Muro	*MPI02.e		109.83	Nord-Ovest	1.81	20.0	42.12	4 625.83
Solaio superiore	*prsol05.1.4		779.25	ESTERNO	1.35	20.0	27.03	21 061.09
Solaio inferiore	*prsol04.9.4		779.25	ESTERNO	1.41	20.0	28.23	21 997.31

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).