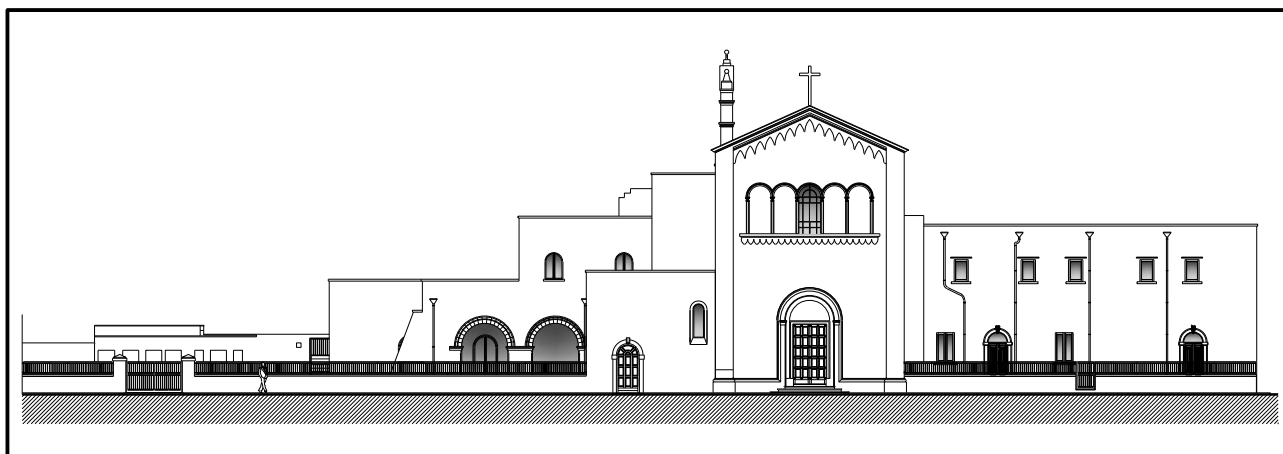


# COMUNE di RACALE

PROVINCIA di LECCE



RECUPERO del COMPLESSO ARCHITETTONICO di SANTA MARIA la NOVA  
[CHIESA ed annesso ex CONVENTO]

POR FESR PUGLIA 2014-2020 - ASSE VI - AZIONE 6.7

INTERVENTI per la VALORIZZAZIONE e la FRUIZIONE del PATRIMONIO CULTURALE

APPARTENENTE ad ENTI ECCLESIASTICI

*"turismo religioso, fruizione immersiva e interattiva, conoscenza e divulgazione storico-artistica ed architettonica in Santa Maria la Nova"*

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA 20.c



*Per Francesco Fobler*

PROPRIETA'  
PARROCCHIA di SAN GIORGIO MARTIRE  
c.f. 81030450753

RELAZIONE TECNICA CONTENIMENTO CONSUMO ENERGETICO  
(calcolo dispersioni - APE)



*Martina Macri*

TECNICI  
arch. Francesco SICURO  
geom. Emanuele ATTANASIO  
dott.ssa Martina MACRI'

Data: 16 ago. 2019

VISTI

File: recupero - s.maria la nova

**LA RELAZIONE TECNICA  
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,  
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI  
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.  
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009  
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI  
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311**

**Opere relative ad edifici di nuova costruzione o a ristrutturazione di edifici nei  
casi previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere a) e b).**

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del D. Lgs N. 192+311 in fase transitoria,  
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è  
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993.*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni  
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

*Valutazione standard e di progetto:*

*Parte 1 : Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio  
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 : Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e  
per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate: UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"  
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia";*

Opere relative a:	<b>Ristrutturazione</b>
Località:	<b>Comune di Racale alla via Convento</b>
Tipo di edificio:	<b>Edificio a carattere culturale con servizi di fruizione a piano terra e ostello a piano primo</b>
Categoria:	<b>E.4(2)</b>
Committente:	<b>Parrocchia di San Giorgio Martire</b>
Progettisti:	<b>Per. Ind. Diego Schito</b>

Racale 04 maggio 2019

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene  
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori  
relativi alle opere in oggetto.

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito.

## **1) INFORMAZIONI GENERALI**

- Comune di Racale Prov. Di Lecce
- Progetto di ristrutturazione impianto termico
- sito: Via Convento - Racale
- Classificazione dell'edificio: E.4(2) edificio adibito ad attività ricreative, associative, o di culto e assimilabili quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto
- Committente: Parrocchia Di San Giorgio Martire
- Progettista degli impianti termici: Arch. Francesco Sicuro  
Per. Ind. Diego Schito
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: Arch. Francesco Sicuro



## **2) FATTORI TIPOLOGICI DI EDIFICIO**

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato:

- ☒ b1 - piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- ☐ b2 - prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare
- ☐ b3 - elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

## **3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'**

3.1 - Gradi-giorno [GG] : 1.095 °C

3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] : 0

## **4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE**

4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano [m<sup>3</sup>]: 1.430,6

4.2 - Superficie esterna che delimita il volume [m<sup>2</sup>] : 1.420

4.3 - Rapporto S/V [m<sup>-1</sup>] : 0,276

4.4 - Superficie utile dell'edificio [m<sup>2</sup>] : 395

4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] : 20

4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] : 50

## **5) DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO**

### **5.1 - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:**

#### 5.1.1 - Tipologia:

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario.

#### 5.1.2 - Sistemi di generazione:

N° 2 Generatori di calore ad acqua calda alimentati a metano di potenza 34 kW.

#### 5.1.3 - Sistemi di termoregolazione:

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off. termostatiche con elemento sensibile ad olio.

#### 5.1.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Non previsti.

#### 5.1.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Collettori complanari tipo Modul con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante.

#### 5.1.6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie):

Ventilazione forzata non prevista.

#### 5.1.7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie):

Non previsti.

#### 5.1.8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore; rete di distribuzione priva di ricircolo.

#### 5.1.9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW):

Dato non richiesto.

### 5.3 - Specifiche dei generatori di energia

5.3.1 – Generatore: Caldaia a basamento alimenta a sansa

5.3.2 - Fluido termovettore: acqua

5.3.3 - Potenza termica utile nominale (Pn) kW: 2 x 34

#### 5.3.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:

5.3.4.1 - valore di progetto [%]	98,0
5.3.4.2 - valore minimo prescritto [%]	$84 + 2 \cdot \log P_n = 86,6$
5.3.4.3 - verifica	a norma di legge

#### 5.3.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:

5.3.5.1 - valore di progetto [%]	123
5.3.5.2 - valore minimo prescritto [%]	$80 + 3 \cdot \log P_n = 83,9$
5.3.5.3 - verifica	a norma di legge

5.3.6 - Combustibile utilizzato: metano

5.3.7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche.

## **5.4 - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto**

5.4.1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto:

continuo con attenuazione notturna:

☐

intermittente:

☒

5.4.2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico: non previsto.

### **5.4.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**

5.4.3.1 - centralina climatica: Non prevista (in quanto impianto non centralizzato).

5.4.3.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore: n° 4

5.4.3.3 - organi di attuazione:

### **5.4.4 - Regolatori climatici delle singole zone:**

Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero, con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota.

5.4.4.1 - numero di apparecchi:

uno

5.4.4.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore: 4

### **5.4.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**

Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7.

5.4.5.1 - numero di apparecchi:

## **5.5 - Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari servite da impianto termico centralizzato: non previsti.**

5.5.1 - numero di apparecchi:

## **5.6 - Terminali di erogazione dell'energia termica**

Per ciascun gruppo di terminali dello stesso modello e della stessa potenza viene indicato:

5.6.1 - numero di apparecchi:

5.6.2 - tipo: radiatori

5.6.3 - potenza termica nominale: vedi progetto

5.7 - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica UNI 9615):  
canale da fumo in PVC

5.8 - Sistemi di trattamento dell'acqua: non richiesti.

## **5.9 - Altre apparecchiature e sistemi di rilevante importanza funzionale**

5.9.1 - Bruciatori: non previsti.

5.9.2 - Ventilatori: non previsti.

5.9.3 - Pompe di circolazione: n.5

5.10 - Predisposizione delle opere per l'utilizzo di fonti rinnovabili: si

5.11 - Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria: no



## **6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

### Note in ottemperanza al DL192

Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite.  
(vedere tabelle allegate).

6.2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite.  
(vedere tabelle allegate).

6.3 – Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate:

6.4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli):

### **6.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :**

6.6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite):  
vedere tabella paragrafo 6.5 e dettaglio calcolo dispersioni di calore per singolo ambiente alla riga con esposizione TF

6.7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

### **6.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :**

6.8.1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) :	0.564
6.8.2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) :	0.922
6.8.3 - verifica:	<u>non richiesta</u>
6.8.4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL:	38.8 %

### **6.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h<sup>-1</sup>]) :**

6.9.1 - zona:	unica
6.a.9.2 - valore di progetto:	0,5
6.a.9.3 - valore minimo da norme:	0,5

6.10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h]: non prevista.

6.11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] : non prevista.

6.12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste): non richiesto.

### **6.13 Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :**

6.13.1 - Rendimento di produzione di progetto :	93,3
6.13.2 - Rendimento di regolazione di progetto :	100,0
6.13.3 - Rendimento di distribuzione di progetto :	96,9
6.13.4 - Rendimento di emissione di progetto :	55,5
6.13.5 - Rendimento globale di progetto :	42,3
6.13.6 - Rendimento globale limite [%] :	66,4

### **6.14 Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

6.14.1 - Metodo di calcolo :	UNITS 11300
6.14.2 - Valore di progetto (EPci):	68,3 kWh/m <sup>2</sup> anno
6.14.3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EPciL):	72,3 kWh/m <sup>2</sup> anno
6.14.4 - Verifica:	a norma di legge
6.14.5 - Riduzione percentuale dell'EPci rispetto all'EPciL : + 21.5 %	
6.14.6 - Fabbisogno di combustibile:	
6.14.7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh] :	
6.14.8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh] :	

### **6.15 Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

6.15.1 - Valore di progetto [kJ/m <sup>3</sup> GG]:	49,8
---	------

### **6.16 Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

6.16.1 - Fabbisogno di combustibile:	148 Nm <sup>3</sup> /anno
6.16.2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]:	
6.16.3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]:	

### **6.17 Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

6.17.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo:	
---	--

### **6.18 Impianti fotovoltaici**

6.18.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo:	
---	--

### **6.19) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:**

Valore di progetto (E<sub>pe,invol</sub>):  
Valore limite (E<sub>pe,invol,L</sub>):

### **6.20 - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :**

6.20.1 La prescrizione del pto 18.a (DPR 59):	
6.20.2 La prescrizione del pto 18.b (DPR 59) :	<u>vedi allegato Ms-YIE</u>

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

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico:

## **8 VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

## **9 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)**

- |      |  |
|------|--|
| N. 2 | piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali;                                  |
| N. 0 | sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare;  |
| N. 0 | elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari; |
| N. 0 | schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del punto e);                                     |
| N. 0 | tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio;                             |
| N. 0 | tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;                                  |

Altri eventuali allegati:

APPENDICE A: relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

**NOTE:**

L'impianto termico ha origine da due caldaie a condensazione previste in due vani tecnici totalmente distinti e non comunicanti con accessi separati direttamente dall'esterno. Una caldaia alimenta 3 collettori a servizio del primo piano e l'altra alimenta due collettori a servizio del piano terra. Tutte le tubazioni sono già installate, e sono in rame.

Data 04 maggio 2019

I progettisti

Per. Ind. Diego Schito

A circular blue ink stamp from the "ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI" (Order of Industrial and Industrial Engineering Periti). The stamp contains the text "Per Ind. SCHITO DIEGO", "Iscriz. Albo O", and "N.° 651". Below the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "Diego Schito".

**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL  
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

## **APPENDICE A**

Dati generali di progetto  
Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato  
Riepilogo potenze di picco in regime stazionario  
Calcolo trasmittanza delle strutture  
Verifiche idrometriche

## DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	58
Latitudine		39°57'
Longitudine		18°05'
Temperatura esterna	Te	[°C] 0
Località di riferimento per temperatura esterna		RACALE
Gradi giorno		1153
Località di riferimento per gradi giorno		RACALE
Zona climatica		C
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	4.0
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		;

### Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.4	2.4	2.8	4.0	5.6	7.4	9.0	10.5	11.1	7.4	14.3
dicembre	1.9	1.9	2.1	3.1	4.6	6.3	8.1	9.7	10.3	5.9	10.7
gennaio	2.2	2.2	2.5	3.6	5.3	7.1	8.8	10.4	11.1	6.8	9.0
febbraio	3.0	3.0	3.9	5.4	7.3	9.0	10.5	11.7	12.3	9.8	9.3
marzo	4.1	4.6	6.0	7.8	9.5	10.8	11.6	11.8	11.9	13.6	11.4

Inizio riscaldamento		15-11
Fine riscaldamento		31-03
Durata periodo di riscaldamento	p	[giorno] 137
Ore giornaliere di riscaldamento		[ore] 10
Situazione esterna :		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta	[°C] 20.0
Umidità interna	Ui	[%] 50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

## RIEPILOGO      DISPERSIONI

<b>GLOBALE EDIFICIO</b>		<b>172.2</b>	<b>198.3</b>	<b>0.868</b>	<b>0.564</b>	<b>0.922</b>	<b>2723</b>
-------------------------	--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

<b>Appart/zona/ambiente</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cdr</b>	<b>Cdl</b>	<b>dispers</b>
-----------------------------	----------	---------------	------------	------------	------------	----------------

Piano/Scala:	<b>TERRA</b>					<b>29.150 kW</b>
--------------	--------------	--	--	--	--	------------------

<b>COLLETTORE A</b>						<b>8.200</b>
SACRESTIA	38,26	140,60				5.000 kW
CAPPELLA 2	10,80	38,88				1.500 kW
CAPPELLA 3	12,80	42,53				1.500 kW
BAGNO	3	12				200 kW

<b>COLLETTORE B</b>						<b>20.950 kW</b>
SALA 1	67,81	332,27				9.500 kW
DISIMPEGNO	11,04	46,37				1.650 kW
EX DISPENSA	14,85	62,37				1.900 kW
BAGNI	13,11	55,06				1.700 kW
SALA 2	46,21	191,77				6.200 kW

Piano/Scala:	<b>PRIMO</b>					<b>28.100</b>
--------------	--------------	--	--	--	--	---------------

<b>COLLETTORE C</b>						<b>15.550</b>
SALA DIGITALIZZAZIONE	13,83	52,85				1.100 kW
SERVIZIO GUARDAROBA/SPOGLIATOIO	9,22	33,65				1.100 kW
PICCOLO RISTORO	10,97	48,27				1.350 kW
BAGNO 3	6,50	17,22				1.200 kW
BAGNO 4	6,87	24,73				800 kW
INGRESSO	14,74	61,58				1.800 kW
SALA LETTURA (STANZE 12 E 13)	28,13	42,50				3.200 kW
CORRIDOIO LATO NORD	39,99	131,97				5.000 kW

<b>COLLETTORE D</b>						<b>6.900 kW</b>
SALETTA CONSULTAZIONE TESTI 01	9,28	31,08				1.200 kW
SALETTA CONSULTAZIONE TESTI 02	9,44	31,15				1.200 kW
RICOSTRUZIONE CELLA MONASTICA	10,08	33,26				1.200 kW
BAGNO 2	7,53	24,10				800 kW
RIPOSTIGLIO	8,99	29,67				1.000 kW
SALETTA CONSULTAZIONE TESTI 03	9,30	28,54				1.500 kW

<b>COLLETTORE E</b>						<b>5.700 kW</b>
RICOSTRUZIONE FARMACIA MEDIEVALE	11,02	35,26				1.100 kW
STANZA 05	11,02	35,26				1.100 kW
STANZA 09	12,80	44,16				1.400 kW
BAGNO 1	5,25	16,80				700 kW
STANZA 08	12,80	42,24				1.400 kW

## RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE

nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
001	100 P.E	0,415	2,409	27,192	0,420	0,037	406,65	342,10	72,3	156,5
Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene 5 cm e controparete in forati da 8. S=42 cm , Rw = 50 dB, REI >= 180.										
	110 P.E	0,415	2,409	27,192	0,420	0,037	406,65	742,10	92,3	258,4
Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene 5 cm e controparete in forati da 8. S=11 cm , Rw = 85 dB, REI >= 180.										
002	208 S.E	2,823	0,354	9,04E10	0,017	1,11E-11	20,40	17,14	0,6	1,1
Serramento vetrato in vetro camera 4-9-4, adimensionale, telaio in legno										
003	210 S.E	2,684	0,373	1,06E11	0,020	9,40E-12	20,00	16,80	0,6	1,1
Serramento vetrato in vetro camera 4-12-4, adimensionale, telaio in legno										
004	302 P.I	1,671	0,599	4,269	0,140	0,234	114,40	96,10	8,0	8,0
Muro interno divisorio in forati da 12 cm										
005	510 PAV	0,737	1,356	48,109	0,400	0,021	511,03	429,48	69,9	91,9
Pavimento su terrapieno, isolato con polistirene, finitura in ceramica										
006	628 SOF	0,717	1,396	54,815	0,465	0,018	548,00	460,32	91,8	86,7
Copertura a terrazzo isolato in calcestruzzo autoclavato, finitura in pietra di Cursi										



## **RIEPILOGO PONTI TERMICI UTILIZZATI**

708 PTE      0,09 W/m·K

Ponte termico dovuto al giunto tra parete esterna (  $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  ) e infisso posto all'interno con lo stipite isolato

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI**

**LEGENDA**

s	[m]	Spessore dello strato
$\lambda$	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m²K]	Conduttanza unitaria
$\rho$	[kg/m³]	Massa volumica
$\delta_a 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m²K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
Ag	[m²]	Area del vetro
Af	[m²]	Area del telaio
Lg	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
Ug	[W/m²K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf	[W/m²K]	Trasmittanza termica del telaio
$\Psi_l$	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
Uw	[W/m²K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg·K)]	Capacità termica specifica
$\delta$	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
$\xi$	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
$\chi$	[J/(m²K)]	Capacità termica areica
$Y_{mn}$	[W/(m²K)]	Ammettenza termica dinamica
$Z_{mn}$		Elemento della matrice di trasmissione del calore
$Z_{11}$	[-]	
$Z_{12}$	[m²·K/W]	
$Z_{21}$	[W/(m²K)]	
$Z_{22}$	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
$\Delta t$	[s]	Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene 5 cm e controparete in forati da 8. S=42 cm, Rw = 50 dB, REI >= 180.*

*cod 100 P.E*

Massa [kg/m²]		406.6	Capacità [kJ/m²K]		342.1	Type Ashrae		18	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014
2	Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI 10355)		0,0800		5,000	780	38,0000	38,0000	0,200
3	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme UNI 7891		0,0500	0,040	0,80	25	3,7500	3,7500	1,250
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Blocchi in laterizio da 25 cm. ad elevata resistenza per murature portanti (12x25x12).		0,2500		1,350	1100	31,2500	31,2500	0,741
6	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
SPESSORE TOTALE [m]			0,4200						
			Conduttanza unitaria superficie interna			8	Resistenza unitaria superficie interna		0,130
			Conduttanza unitaria superficie esterna			25	Resistenza unitaria superficie esterna		0,040
			TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]			0,415	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]		2,409

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO****ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1449	9.0	1003
ESTIVA: agosto	25.9	2073	25.9	2073
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				81
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1085

# TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 100

Co A ; L U ; ψ PTE

Riferimento

100	10.1	0.415		020101-01
100	8.5	0.415		020101-02
708	1.0	0.090	<input checked="" type="checkbox"/>	020101-04
100	5.9	0.415		020102-01
708	1.0	0.090	<input checked="" type="checkbox"/>	020102-03
100	5.0	0.415		020103-01
708	1.0	0.090	<input checked="" type="checkbox"/>	020103-03
100	8.1	0.415		020104-01
100	8.5	0.415		020104-03
100	9.5	0.415		020104-04
100	3.8	0.415		020105-01
708	1.0	0.090	<input checked="" type="checkbox"/>	020105-03
100	15.7	0.415		020106-01
708	1.0	0.090	<input checked="" type="checkbox"/>	020106-03
100	9.9	0.415		020106-04
708	1.0	0.090	<input checked="" type="checkbox"/>	020106-06
100	13.6	0.415		020106-07
Um	[W/m²K] =	0.420		
At	[m²] =	99		
Ht	[W/K] =	41.530		

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene 5 cm e controparete in forati da 8. S=42 cm, Rw = 50 dB, REI >= 180.*

*cod 100 P.E*

<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b> (dall'interno verso l'esterno)	<b>s</b> (m)	<b>λ</b> (W/mK)	<b>c</b> (J/kg·K)	<b>ρ</b> (kg/m³)	<b>δ<sub>24</sub></b> (m)	<b>ξ<sub>24</sub></b> (-)	<b>R</b> (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di calce e gesso	0.0100	0.700	840	1400	0.128	0.078	0.014
3	Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI 10355)	0.0800		840	780	0.130	0.617	0.200
4	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme UNI 7891	0.0500	0.040	1250	25	0.188	0.266	1.250
5	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
6	Blocchi in laterizio da 25 cm. ad elevata resistenza per murature portanti (12x25x12).	0.2500		840	1100	0.100	2.495	0.741
7	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
8	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0,4200						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z <sub>11</sub>	-16.41	-64.19	66.26	-6.96	27517.15	-145584.48	148162.19	-0.66
Z <sub>12</sub>	17.74	10.27	20.49	2.01	2544.86	25723.74	25849.32	0.70
Z <sub>21</sub>	-160.94	285.36	327.62	7.96	-1306867.89	1433656.38	1939916.05	1.10
Z <sub>22</sub>	-28.20	-97.32	101.33	-7.08	148355.81	-304202.25	338450.08	-0.53

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h				T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]		Modulo	Δt [h]
Y11 (ammettenza lato interno)	3.23	3.04		5.73	0.14
Y22 (ammettenza lato interno)	4.94	2.92		13.09	0.26
Y12 (trasmissione periodica)	0.05	-14.01		0.00	-17.62
Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h			
C1 (lato interno)	45	10	[kJ/(m²K)]		
C2 (lato esterno)	68	23	[kJ/(m²K)]		
f: fattore decremento	Modulo	Δt [h]		Modulo	Δt [h]
	0.12	-14.01		0.00	-17.62
Classe prestazionale	Ottima (I)				

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA**  
adimensionale, telaio in legno

Serramento vetrato in vetro camera 4-9-4,

cod 208 S.E

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]		Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]						
20.4		17.1						
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δα 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 4-9-4 (U=3,049) e telaio (s = 16%) in legno	0,0170		5,741	1200	0,0000	0,0000	0,174
	SPESSORE TOTALE [m]	0,0170						
				Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna		0,140
				Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna		0,040
				TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	2,823	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]		0,354
Descrizione		Ag (m <sup>2</sup> )	Af (m <sup>2</sup> )	Lg (m)	Ug (W/m <sup>2</sup> K)	Uf (W/m <sup>2</sup> K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m <sup>2</sup> K)
Serramento singolo		1.90	0.35	7.50	3.049	1.650	0.030	2.931
Doppio serramento e/o combinato								

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA**  
adimensionale, telaio in legno

Serramento vetrato in vetro camera 4-12-4,

cod 210 S.E

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]		Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]						
20.0		16.8						
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δα 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 4-12-4 (U=2,874) e telaio (s = 16%) in legno	0,0200		5,192	1000	0,0000	0,0000	0,193
SPESSORE TOTALE [m]		0,0200						
		Conduttanza unitaria superficie interna			7	Resistenza unitaria superficie interna		0,140
		Conduttanza unitaria superficie esterna			25	Resistenza unitaria superficie esterna		0,040
		TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]			2,684	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]		0,373
Descrizione	Ag (m <sup>2</sup> )	Af (m <sup>2</sup> )	Lg (m)	Ug (W/m <sup>2</sup> K)	Uf (W/m <sup>2</sup> K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m <sup>2</sup> K)	
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	2.874	1.650	0.030	2.784	
Doppio serramento e/o combinato								

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

### TIPO DI STRUTTURA

Muro interno divisorio in forati da 12 cm

cod 302 P.I

Massa [kg/m²]		Capacità [kJ/m²K]		Type Ashrae		1		
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014
2	Laterizi in mattoni forati da 12 cm, foratura orizzontale, 66% (da UNI 10355)	0,1200		3,226	720	38,0000	38,0000	0,310
3	Intonaco di calce e gesso	0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014
SPESSORE TOTALE [m]		0,1400						
Conduttanza unitaria superficie interna					8	Resistenza unitaria superficie interna		0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna					8	Resistenza unitaria superficie esterna		0,130
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]					1,671	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]		0,599



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA**  
*in ceramica**Pavimento su terrapieno, isolato con polistirene, finitura**cod 510 PAV*

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]		Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]		Type Ashrae		14		R
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0,0150	0,035	2,33	35	0,9400	0,9400	0,429
4	Soletta mista da 16 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 950 (da UNI 10355)	0,1800		3,333	950	31,2500	31,2500	0,300
5	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità	0,1500	0,700	4,67	1500	37,5000	37,5000	0,214
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						
Conduttanza unitaria superficie interna					6	Resistenza unitaria superficie interna		0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna					5	Resistenza unitaria superficie esterna		0,200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]					0,737	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]		1,356

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO****ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1449	10.6	1279
ESTIVA: agosto	18.0	2073	18.0	1032
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				246
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1004

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA**  
finitura in pietra di Corsi

Copertura a terrazzo isolato in calcestruzzo autoclavato,

cod 628 SOF

Massa [kg/m²] 548.0		Capacità [kJ/m²K] 460.3		Type Ashrae 32				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di malta cementizia	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +6, nervature in cemento armato; 1150 (da UNI 10355)	0,2600		2,857	1150	31,2500	31,2500	0,350
3	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,1000	0,130	1,30	250	38,0000	38,0000	0,769
4	Sottofondo di sabbia	0,0500	1,200	24,00	1900	7,5000	7,5000	0,042
5	Lastre di pietra naturale	0,0400	3,000	75,00	2700	1,1000	1,1000	0,013
SPESSORE TOTALE [m]		0,4650						
		Conduttanza unitaria superficie interna		10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100		
		Conduttanza unitaria superficie esterna		10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100		
		TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]		0,717	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	1,396		

**DPR 59 - Par. 18.b**

**LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA**

Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	315	W/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_s$		kg/m <sup>2</sup>
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{IE} $		W/m <sup>2</sup> K

Parete		$M_s$	$ Y_{IE} $	Verifica
P.E. 100 - verticale		366	0.05	SI

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE****CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE**C.1 Calcolo di  $f_{Rsi}^{max}$  con le classi di concentrazione del vapore all'interno.

$\theta_e$	[°C]	temperatura media mensile esterna
$\varphi_e$	[%]	umidità relativa media mensile esterna
$p_e$	[Pa]	pressione di vapore esterna
$\Delta p$	[Pa]	incremento di pressione di vapore ( $\Delta p = 810 \text{ Pa}$ ; $\Delta v = 0.0060 \text{ kg/m}^3$ per $\theta_e \leq 0$ ) [H.4]
$p_i$	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(\theta_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
$\theta_{si}^{min}$	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
$\theta_i$	[°C]	temperatura interna
$f_{Rsi}$	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
$R_t$	[m²·K/W]	Resistenza termica totale
$R_{si}$	[m²·K/W]	Resistenza superficiale interna
$\varphi_s$	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	$\theta_e$ °C	$\varphi_e$ %	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	$\theta_{si}^{min}$ °C	$\theta_i$ °C	$f_{Rsi}$ (A)	$f_{Rsi}$ (B)	$f_{Rsi}$ (C)
Novembre	14.3	68.8	1121	231	1375	1719	15.1	20.0	0.144	-0.456	0.942
Dicembre	10.7	85.3	1097	377	1511	1889	16.6	20.0	0.634	0.262	1.129
Gennaio	9.0	87.4	1003	446	1493	1866	16.4	20.0	0.673	0.359	1.091
Febbraio	9.3	92.5	1084	433	1561	1951	17.1	20.0	0.729	0.405	1.161
Marzo	11.4	72.6	979	348	1362	1703	15.0	20.0	0.416	0.018	0.944

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della  $\theta_{si}^{min}$  minima accettabile

- A)  $\varphi_s \leq 80\%$  in base al rischio di crescita di muffe
- B)  $\varphi_s \leq 100\%$  per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti
- C)  $\varphi_s \leq 60\%$  per evitare fenomeni di corrosione
- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	A) $\varphi_s \leq 80\%$	B) $\varphi_s \leq 100\%$	C) $\varphi_s \leq 60\%$
Mese critico =	Febbraio	Febbraio	--
$f_{Rsi}^{max} =$	0.729	0.405	> 1
$\theta_{si}^{min} =$	17.10	13.63	> 20.0

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale  $R_t > R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$  risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	$R_t$	$\theta_{si}$	Verifica
100 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.924	2.53	18.94	Ok
100 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.293	2.63	18.58	Ok
100 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.663	2.73	18.24	Ok
208 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.218	0.61	17.70	Ok
210 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.218	0.61	17.70	Ok
302 P.I TF	Parete piana	D	0.25	--	0.72	18.26	Ok
302 P.I TF	Ponte termico	D	0.35	--	0.82	17.86	Ok
302 P.I TF	Parete con schermature	D	0.45	--	0.92	17.55	Ok
510 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	2.36	19.01	Ok
510 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	2.46	18.67	Ok
628 SOF TF	Parete piana	D	0.25	--	1.55	19.19	Ok
628 SOF TF	Ponte termico	D	0.35	--	1.65	18.94	Ok

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 100 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	9.0	1003	87.4	446	1449	61.9	20.0
Febbraio	9.3	1084	92.5	433	1517	64.9	20.0
Marzo	11.4	979	72.6	348	1327	56.8	20.0
Aprile	14.7	1009	60.3	215	1224	59.3	18.0
Maggio	18.9	1204	55.1	45	1249	57.2	18.9
Giugno	23.4	1507	52.3	0	1507	52.3	23.4
Luglio	26.1	1735	51.3	0	1735	51.3	26.1
Agosto	25.9	2073	62.0	0	2073	62.0	25.9
Settembre	23.0	1808	64.3	0	1808	64.3	23.0
Ottobre	18.5	1504	70.6	61	1565	73.5	18.5
Novembre	14.3	1121	68.8	231	1352	65.5	18.0
Marzo	11.4	979	72.6	348	1327	56.8	20.0
Dicembre	10.7	1097	85.3	377	1474	63.0	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 510 PAV verso terreno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	10.6	1279	100.0	446	1449	61.9	20.0
Febbraio	10.6	1279	100.0	433	1517	64.9	20.0
Marzo	10.6	1279	100.0	348	1327	56.8	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	215	1224	59.3	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	45	1249	60.5	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	0	1507	73.0	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	0	1735	84.0	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	0	2073	100.0	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	0	1808	87.6	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	61	1565	75.8	18.0
Novembre	18.0	1032	50.0	231	1352	65.5	18.0
Marzo	10.6	1279	100.0	348	1327	56.8	20.0
Dicembre	10.6	1279	100.0	377	1474	63.0	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

<b>ENERGIA IN [MJ]</b>	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1105	970	864	0	0	295	934	4168
QT finestre	829	729	648	0	0	222	701	3130
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	887	780	694	0	0	237	750	3348
QT totale	3056	2690	2439	0	0	874	2619	11677
QV ventilazione	682	599	533	0	0	182	576	2573
QL	3738	3289	2972	0	0	1056	3195	14250
QI apporti interni	567	512	567	0	0	293	567	2505
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	1713	1932	2507	0	0	917	1506	8575
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.610	0.743	1.035	0.000	0.000	1.145	0.649	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.929	0.884	0.772	0.000	0.000	0.729	0.917	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>1619</b>	<b>1128</b>	<b>599</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>174</b>	<b>1295</b>	<b>4815</b>

**RISCALDAMENTO****Totale Unità**

Dispersione per trasmissione	70.1	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	15.4	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	39.9	h
Apporti interni	15.0	kWh/m²
Apporti solari	51.5	kWh/m²
Fabbisogno netto	28.9	kWh/m²
Superficie netta	46.3	m²

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

<b>ENERGIA IN [MJ]</b>	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	1098	713	253	-10	10	292	753	10469
QT finestre	825	535	190	-8	8	219	566	7861
QT non riscaldati	0	0	0	-0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	882	573	203	-8	8	234	605	8410
QT totale	3027	2048	862	196	247	961	2151	29429
QV ventilazione	678	440	156	-6	6	180	465	6462
QL	3705	2488	1017	189	253	1141	2616	35891
QI apporti interni	549	567	549	567	567	549	567	6675
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	2913	3494	3659	3897	3590	2959	2557	27392
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.934	1.632	4.135	23.559	16.409	3.074	1.194	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.850	0.990	1.000	1.000	1.000	1.000	0.945	
<b>Qn,c Fabbisogno raffrescamento</b>	<b>311</b>	<b>1598</b>	<b>3190</b>	<b>4274</b>	<b>3903</b>	<b>2366</b>	<b>652</b>	<b>16359</b>

<b>RAFFRESCAMENTO</b>	<b>Totale</b>	<b>Unità</b>
Dispersione per trasmissione	176.6	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	38.8	kWh/m²
Costante di tempo	39.9	h
Apporti interni	40.1	kWh/m²
Apporti solari	164.4	kWh/m²
Apporti solari opaco	30.3	kWh/m²
Fabbisogno netto	98.2	kWh/m²
Superficie netta	46.3	m²



## ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO **Legenda:**

$Q_{NH}$	[kWh]	fabbisogno termico per il riscaldamento dell'involucro
$Q_{NW}$	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
$W_{RCV}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica del sistema di ventilazione
$\eta_{RCV}$	[-]	efficienza del recuperatore di calore
$R_{RCV}$	[kWh]	contributo di un eventuale recuperatore di calore
$Q_{NH,r}$	[kWh]	fab. termico riscaldamento involucro corretto dal contributo eventuale recuperatore
$Q_{W,lrh}$	[kWh]	perdite recuperate dal sistema di produzione acqua calda sanitaria
$Q_{h'}$	[kWh]	$Q_{h'} = Q_{NH,r} - Q_{W,lrh}$
$W_{eH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di emissione
$k_{eH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema emissione
$\eta_{eH}$	[-]	rendimento del sistema di emissione
$Q_{L,eH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di emissione
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$W_{dH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$k_{dH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema distribuzione
$\eta_{dH}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$W_{iH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di integrazione (Fonti rinnovabili)
$k_{iH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di integrazione
$Q_{L,iH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di integrazione
$Q_{iH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di integrazione
$Q_{sH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
$W_{sH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$k_{sH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
$\eta_{sH}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	$Q'_{gH,out} = Q_{gH,out} - Q_{iH,out}$
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	$Q''_{gH,out} = Q'_{gH,out} + Q_{gW,out}$
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per ACS
$W_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
$k_{gH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
$\eta_{gH}$	[-]	rendimento del sistema di generazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
$Q_{FV}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
$\eta_{FV}$	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
$Q_{FVh}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
$Q_{FVw}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
$Q_{FVplus}$	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
$Q_{EH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di elettrico
$Q_{EPH}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'involucro edilizio

## IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)

Recupera le perdite Q<sub>lrh</sub>, W ai fini del riscaldamento UNITS 11300-2 (6.9.5)

### FABBISOGNO ACS

Tipo di edificio: Edifici residenziali

Edificio centralizzato con Nr appartamenti :

Temperatura di erogazione	$\theta_{er}$	[°C]	40.0
---------------------------	---------------	------	------

Temperatura di ingresso dell'acqua fredda	$\theta_o$	[°C]	15.0
---	------------	------	------

Area utile totale	A	[m²]	103.84
-------------------	---	------	--------

Fabbisogno specifico definito dall'utente :

Fabbisogno specifico	Q' <sub>w</sub>	[Wh/m² giorno]	52
----------------------	-----------------	----------------	----

### SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE

Rendimento di erogazione	$\eta_e$	[-]	0.950
--------------------------	----------	-----	-------

Resistenza elettrica per riscaldamento istantaneo ACS:

Potenza elettrica ausiliari	W <sub>aux</sub>	[kW]	0.000
-----------------------------	------------------	------	-------

### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Sistema di distribuzione: ACS Installato dopo la 373 - ACS con ricircolo

Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--	--	--------------------------

Rendimento di distribuzione	CONTE $\eta_d$	[-]	0.850
-----------------------------	----------------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	W <sub>aux</sub>	[kW]	0.000
-----------------------------	------------------	------	-------

### SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di apparecchio - Versione: Generatore a gas di tipo istantaneo - Tipo B senza pilota

Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--	--	--------------------------

Rendimento di generazione	$\eta_g$	[-]	0.770
---------------------------	----------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	W <sub>aux</sub>	[kW]	0.000
-----------------------------	------------------	------	-------

Tipo di combustibile: Gas naturale

SOLARE TERMICO: Assente



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE  
IDENTIFICATIVO: ape 15/2019

VALIDO FINO AL: 04/05/2029



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☐ Residenziale  
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E4(2) edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto**

### Oggetto dell'attestato

- ☒ Intero edificio  
☐ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☒ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

### Dati identificativi

Regione: PUGLIA  
Comune: RACALE  
Indirizzo: Via Convento  
Piano:  
Interno:  
Coordinate GIS:

Zona climatica: C  
Anno di costruzione: 1200  
Superficie utile riscaldata (m²): 397  
Superficie utile raffrescata (m²): 0.00  
Volume lordo riscaldato (m³): 1430,6  
Volume lordo raffrescato (m³): 0.00

Comune catastale			RACALE (LE) – H147						Sezione		Foglio		12		Particella		A		
Subalterni	da	1	a	2	\	da		a		\	da		a		\	da		a	\
Altri subalterni	309	351 0	351 1	351 2	313 5	351 3	306	307											

### Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

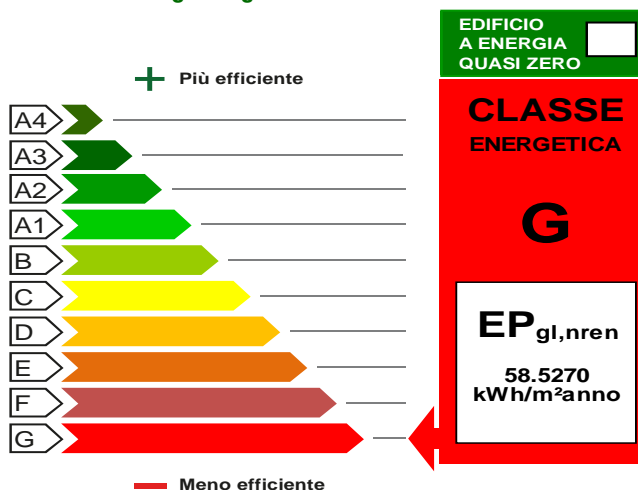
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, a netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

### Prestazione energetica globale



Riferimenti  
Gli immobili simili  
avrebbero in media  
la seguente  
classificazione:

Se nuovi:

D (0.12)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: ape 15/2019

VALIDO FINO AL: 04/05/2029



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gl,nren</sub> 58.53 kWh/m <sup>2</sup> anno
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	3453.65 Sm <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gl,ren</sub> 0.18 kWh/m <sup>2</sup> anno
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO <sub>2</sub> 152.23 kg/m <sup>2</sup> anno
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro:		

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

### RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
REN2	sostituzione infissi	No	1.0	G (53.81)	G 42.55 kWh/m <sup>2</sup> anno
REN1	coibentazione a cappotto	No	1.0	D (32.82)	



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: ape 15/2019

VALIDO FINO AL: 04/05/2029



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0.00 kWh/anno	Vettore energetico: Elettricità
-------------------	---------------	---------------------------------

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	1430.6	m <sup>3</sup>
S - Superficie disperdente	1420	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.27	
EP <sub>H,nd</sub>	11.454	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub>	0.12	-
Y <sub>IE</sub>	1.1203	W/m <sup>2</sup> K

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	N.2 CALDAIA METANO	-		METANO	34	0.80	$\eta_H$	0.18	58.53
Climatizzazione estiva	-	-	-	-	-	-	$\eta_C$	-	-
Prod. acqua calda sanitaria	-	-	-	-	-	-	$\eta_W$	-	-
Impianti combinati	-	-	-	-	-	-		-	-
Produzione da fonti rinnovabili	-	-	-	-		-		-	-
Ventilazione meccanica	-	-	-	-		-		-	-
Illuminazione	-	-	-	-		-		-	-



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: ape 15/2019

VALIDO FINO AL: 04/05/2029



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

I lavori di che trattasi contemplano il recupero e il miglioramento, dal punto di vista delle prestazioni energetiche, di tutte le finestre esistenti (p.terra e p.primo) e la sostituzione integrale delle porte e dei portoni relative al p.terra e al p.primo del complesso monumentale di Santa Maria la Nova (Chiesa ed annesso ex Convento).

## SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
<b>Nome e Cognome / Denominazione</b> DIEGO SCHITO		
<b>Indirizzo</b> VIA PISA, 02		
<b>E-mail</b> <a href="mailto:studioschito@gmail.com">studioschito@gmail.com</a>		
<b>Telefono</b> 3392839800		
<b>Titolo</b> Perito Industriale		
<b>Ordine/iscrizione</b> Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Lecce al numero 651		
<b>Dichiarazione di indipendenza</b> Il sottoscritto certificatore Per. Ind. Diego Schito, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non essere ne' coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario, ai sensi del comma b), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75		
<b>Informazioni aggiuntive</b>		

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	SI
---	----

## SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO
Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.	

Data di emissione **04/05/2019**

Firma e timbro del tecnico o firma Digitale\_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

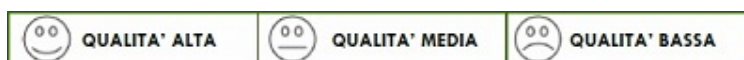
Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl</sub>, n<sub>ren</sub>):** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici**

Codice	TIPO DI INTERVENTO
<b>REN1</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
<b>REN2</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
<b>REN3</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
<b>REN4</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
<b>REN5</b>	ALTRI IMPIANTI
<b>REN6</b>	FONTI RINNOVABILI

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.