



**Dott. Ing. ALESSANDRO GIGLI**

Via Loris Bulgarelli n. 7, 44042 Cento (Fe)

Tel: 051/0475959 – Fax: 051/0545343

Cell.: 348 5446709

C.F.: GGL LSN 78D09 L049V

P.Iva: 02554360731

[altimagi78@gmail.com](mailto:altimagi78@gmail.com)

## RELAZIONE TECNICA RELATIVA AD IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ED INTERVENTI DI ISOLAMENTO TERMICO SULL'INVOLUCRO EDILIZIO

Ai sensi dell'Art. 28 Legge 10/91 del 9 gennaio 1991 - G.U. n° 13 del 16 gennaio 1991  
conforme al modello di cui all'allegato 4 della Delibera del 04-03-2008 e conforme al  
D.G.R. n. 967 del 24-07-2015 regione *EMILIA ROMAGNA* e successive modifiche.

**Ubicazione edificio:**

**MONTIRONE SRL**

Via Albert Einstein n. 15

4017 San Giovanni in Persiceto (BO)

**Committente:**

**MONTIRONE SRL**

Via Albert Einstein n. 15

4017 San Giovanni in Persiceto (BO)

**Oggetto:**

**Ampliamento – Nuovi Uffici**

**Progettista:**

**dell'impianto termico:**

**dell'isolamento termico:**

Dott. Ing. ALESSANDRO GIGLI

Dott. Ing. ALESSANDRO GIGLI

Luogo e data:

Cento, Giugno 2018



Spazio riservato al Comune

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

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

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

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

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

**DESCRIZIONE:**

Progetto per la realizzazione di:  
Nuovo fabbricato adibito a palazzina uffici

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di San Giovanni in Persiceto Provincia BO

Edificio pubblico o a uso pubblico:  SI  NO

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

Ubicazione: Via Albert Eistein 15 Comune San Giovanni in Persiceto Provincia BO

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

n. del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

Numero delle unità immobiliari: 1

Zona termica	Classificazione
Zona termica altri uffici	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
sala metrologica	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
zona uffici PT/P1	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili

*(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)*

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente/i: Montirone srl

Via Albert Eistein n. 15

San Giovanni in Persiceto (Bo)

Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio: Dott. Ing. Gigli Alessandro

Progettista/i degli impianti energetici: Dott. Ing. Gigli Alessandro

Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

Direttore/i degli impianti energetici:

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

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

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

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

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

- SI'
- NO

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2187	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-4,8	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	33,2	°C

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

Climatizzazione	invernale	estiva*	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	757,75	757,75	m <sup>3</sup>
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	404,01	404,01	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0,53		
Superficie utile energetica dell'edificio	160,50	160,50	m <sup>2</sup>

Valore di progetto della temperatura interna			
Zona termica altri uffici	20,0	26,0	°C
sala metrologica	20,0	26,0	°C
zona uffici PT/P1	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna			
	50,0	50,0	%

(\*) se presente

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

--

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 7
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	se SI compilare le sezioni 8 e 11.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 5.1
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente ( $H_T$ )		Verifica (barrare)
	Valore di progetto ( $W/m^2K$ )	Valore limite ( $W/m^2K$ )	
$H_T$	0,31	0,55	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

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

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) di progetto	Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) valore limite	Verifica (barrare)
1	parete confinante fabbrica	0,25	0,80	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

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

### 5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All.2 Sezione A.2)

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	Copertura	0,00	0,65	[ ]NA* [ ]SI [X]NO**

\* N.A. (non applicabile)

\*\* Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) [ ] SI [X] NO*
Descrizione:

\* Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

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

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

#### 5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.a)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate

--

#### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Valore del fattore di solare  $g_{gl}$  per componenti finestrati

n.	Denominazione struttura	Tipo di chiusura (Orizzontale o inclinata superiore / verticale)	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare $g_{gl}$ (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare $g_{gl}$ (-) relativo al solo vetro	Verifica (barrare)
1	0,85x0,85	Verticale	0,35	0,60	[X]NA* [ ]SI [ ]NO
2	1,20x1,85	Verticale	0,35	0,60	[X]NA* [ ]SI [ ]NO

\* N.A. (non applicabile)

### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Descrizione	area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ( $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ )		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,027	0,040	[ ]NA* [X]SI [ ]NO

\* N.A. (non applicabile)

### 5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Elenco	Denominazione struttura	Massa superficiale (kg/m <sup>2</sup> )	Massa superficiale valore limite (kg/m <sup>2</sup> )	Verifica (barrare)
1	P.E. Parete esterna	160	230	[X]NA* [ ]SI [ ]NO

\* N.A. (non applicabile)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE (W/m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza termica periodica YIE valore limite (W/m <sup>2</sup> K)	Verifica (barrare)
1	Copertura	0,01	0,18	[X]NA* [ ]SI [ ]NO

\* N.A. (non applicabile)

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

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

Definizione	Simbolo	Unità di misura	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio REALE (Requisito All.2 Sezione B.2.a)	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio DI RIFERIMENTO (Requisito All.2 Sezione B.2.b)	Verifica (barrare)
indice di prestazione termica utile per riscaldamento per unità di superficie utile;	$EP_{H,nd}$	[kWh/m <sup>2</sup> ]	32,06	37,36	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	$\eta_H$	[-]	0,8293	0,5878	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	$\eta_w$	[-]	0,7641	0,5288	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	$EP_{C,nd}$	[kWh/m <sup>2</sup> ]	18,56	22,18	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	$\eta_c$	[-]	1,1983	1,1813	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale ( $EP_{gl,tot}$ )	$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L$	[kWh/m <sup>2</sup> ]	101,55	116,98	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

## 7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

**NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio**

**E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio**

*Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.*

*Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta*

(se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessarie al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamenti presenti

è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Descrizione opere edili ed impiantistiche

--

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche



## 8. SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

- SI  
 NO

Tipo di contabilizzazione:

- metodo diretto  
 metodo indiretto

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

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

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

--

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All.2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232 **	Classe di progetto	Classe minima richiesta	(verifica, barrare)
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	---	B	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

\*\* Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

--

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

(Requisito All.2 Sezione B.6)

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

--

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

(Requisito All.2 Sezione B.7)

### Ambito di applicazione del requisito\*:

edifici di nuova costruzione

edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante

edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\* Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

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

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto  
Impianto in pompa di calore per la produzione di acs

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	56,65	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	74,53	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	76,01	%	

\* N.A. (non applicabile)

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

Descrizione impianto  
Impianto in pompa di calore per la climatizzazione invernale ed estiva ed impianto in pompa di calore per la produzione di acs

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	4.746,39	kWh	
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	8.362,20	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	56,76	%	

\* N.A. (non applicabile)

i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

#### 9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto

----

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

**9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)**

(Allegato 2 sezione A.5.1)

**a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili**

i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 11 della presente relazione tecnica

**b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie**

i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla successiva sezione 10.1 della presente relazione tecnica.

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

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
Mitsubishi PUHY-P300YKB-A1	elettrica	2,98	2,98	2,88	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	2.512
Mitsubishi PKA-RP71 / PUHZ-ZRP71	elettrica	2,59	2,59	2,88	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	402
ARISTON Nuos Evo 110	elettrica	3,56	3,56	2,88	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	44

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

l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

## 9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto
Impianto fotovoltaico della potenza di picco pari a 3,5 kw

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	3,50	kW	
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	1,88	kW	

\* N.A. (non applicabile)

### 9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto
-----

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

## 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Allegato 2 sezione B.7.3)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Valore obbligo	u.m.	Verifica (barrare) <input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Percentuale della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento coperta da rinnovabili	56,76	%	50,00	%	
Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	3,50	kW	1,88	kW	
Valore indice EP <sub>gl,tot</sub> (kWh/m <sup>2</sup> anno)	101,55	EP <sub>gl,tot</sub>	116,98	EP <sub>gl,tot,limite</sub>	

\* N.A. (non applicabile)

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

Descrizione impianto
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Impianto di climatizzazione dei locali estate/inverno in pompa di calore ad espansione diretta di gas refrigerante tipo VRF, con ricambio dell'aria e recupero di calore nell'ufficio che più probabilmente verrà destinato a sala riunioni e briefing.</li><li>2. Impianto di climatizzazione estate/inverno in pompa di calore ad espansione diretta di gas refrigerante con possibilità di produzione del vapore (in inverno) per il mantenimento delle condizioni termo-igrometriche costanti T20° +/- 1°C e UR 50%</li><li>3. Impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria con scaldacqua elettrico ad accumulo (capacità 110 litri) in pompa di calore.</li><li>4. Impianto fotovoltaico di produzione dell'energia elettrica in configurazione di connessione alla rete elettrica, posto sulla copertura piana dell'ampliamento con inclinazione 30° ed orientamento a SUD.</li></ol>

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 10. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

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

#### 10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisiti All.2 Sez.A.1)

##### 10.1.1 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	P.E. Parete esterna	0,22	---	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

##### 10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Copertura	0,21	---	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

##### 10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	S.T. Solaio a terra	0,19	---	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

##### 10.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	0,85x0,85	1,88	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	1,20x1,85	1,77	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

###### b) Valore del fattore di trasmissione solare totale $g_{gl+sh}$ per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) fattore di trasmissione solare totale $g_{gl+sh}$ (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) fattore di trasmissione solare totale $g_{gl+sh}$ (-) edif. di riferimento
1	0,85x0,85	0,21	0,35
2	1,20x1,85	0,21	0,35

## 10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

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

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

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

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$ :	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica (barrare)
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	0,96	0,95	0,93	0,81	0,81	0,70	[X]NA* [ ]SI [ ]NO
Distribuzione aeraulica	0,96	0,95	0,93	0,83	0,83	---	[X]NA* [ ]SI [ ]NO
Distribuzione mista	0,96	0,95	0,93	0,82	0,82	---	[X]NA* [ ]SI [ ]NO

\* N.A. (non applicabile)

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

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verifica (barrare)
	H	C	W	En.elettrica in situ	H	C	W	En.elettrica in situ	
Mitsubishi PUHY-P300YKB-A1	2,98	1,92	---	---	3,00	2,50	---	---	[X]NA* [ ]SI [ ]NO
Mitsubishi PKA-RP71 / PUHZ-ZRP71	2,59	2,54	---	---	3,00	2,50	---	---	[X]NA* [ ]SI [ ]NO
ARISTON Nuos Evo 110	---	---	3,56	---	---	---	2,50	---	[X]NA* [ ]SI [ ]NO

\* N.A. (non applicabile)

### 10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.3)

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

--

### 10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Nessun ventilatore presente

### 10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

--

## 11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI *(Allegato informativo)*

### 11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO *(compilare per ogni impianto termico)*

Centrale termica - altri uffici+uffici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- climatizzazione invernale  
 climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria  
 sola produzione di acqua calda sanitaria  
 climatizzazione estiva  
 ventilazione meccanica

Centrale termica - sala metrologica

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- climatizzazione invernale  
 climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria  
 sola produzione di acqua calda sanitaria  
 climatizzazione estiva  
 ventilazione meccanica

#### 11.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

Centrale termica - altri uffici+uffici

- Impianto centralizzato             Impianto autonomo

Centrale termica - sala metrologica

- Impianto centralizzato             Impianto autonomo

#### 11.1.2 Descrizione dell'impianto:

Centrale termica - altri uffici+uffici

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Sistema VRF in pompa di calore con unità esterna inverter e unità interne pensili a parete alta tipo split

Centrale termica - sala metrologica

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Sistema VRF in pompa di calore con unità esterna inverter e unità interne pensili a parete alta tipo split

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

*(Allegato 2 sezione A.3)*

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

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

### 11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA *(compilare per ogni generatore di energia termica)*

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria             SI             NO  
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto             SI             NO

### 11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

Nessun generatore a combustibile liquido o gassoso presente

### 11.2.2 Pompe di calore

Mitsubishi PUHY-P300YKB-A1

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input checked="" type="checkbox"/> aria/aria <input type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	37,50	kW
Potenza elettrica assorbita	9,08	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,13	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3,91	-

Mitsubishi PKA-RP71 / PUHZ-ZRP71

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input checked="" type="checkbox"/> aria/aria <input type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	8,00	kW
Potenza elettrica assorbita	2,19	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,65	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3,90	-

ARISTON Nuos Evo 110

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input type="checkbox"/> aria/aria <input checked="" type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	0,68	kW
Potenza elettrica assorbita	0,15	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,43	-
Indice di efficienza energetica (EER)	---	-

### 11.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Nessun generatore a biomasse combustibili presente

### 11.2.4 Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 7 della presente relazione tecnica.

### 11.2.5 Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Nessun micro - cogeneratore presente



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

#### 11.3.1 Tipo di conduzione prevista:

Tipo di conduzione invernale prevista:

- continua 24 ore  
 continua con attenuazione notturna  
 intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- continua 24 ore  
 continua con attenuazione notturna  
 intermittente

#### 11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

*Descrizione sintetica delle funzioni*

--

#### 11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

*Descrizione sintetica delle funzioni*

--

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

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo

--

#### 11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

*Descrizione sintetica delle funzioni*

Unità interne di sistemi in pompa di calore tipo VRF inverter
---

#### 11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

*Descrizione sintetica dei dispositivi*

--

### 11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
1	Zona termica altri uffici - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	3428,12	20,00
2	Zona termica altri uffici - Raffrescamento 1	Unità interne sistemi split	5000,00	0,00
3	sala metrologica - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	1161,29	10,00
4	sala metrologica - Raffrescamento 1	Unità interne sistemi split	7100,00	0,00
5	zona uffici PT/P1 - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	5709,73	70,00
6	zona uffici PT/P1 - Raffrescamento 1	Unità interne sistemi split	17500,00	0,00

*Descrizione sintetica dei dispositivi*

Vedere progetto allegato alla presente relazione
--

### 11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Non applicabile trattandosi di pompa di calore elettriche

## 11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

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

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Isolamento a norma di legge L10/91

## 11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei 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.

Descrizione sintetica

Impianto di climatizzazione invernale ed estivo con sistema VRF in pompa di calore inverter

## 11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico della potenza di picco pari a 3,5 kwp

fv 3,5 kwp

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	grid connected
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	silicio policristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	integrati
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	30° SUD

## 11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Nessun impianto solare termico presente

## 11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Fare riferimento al progetto illuminotecnico, altro tecnico.

## 11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

Non prevesti.

gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

i motori sono muniti di variatore di velocità  
(riportare in allegato le certificazioni)

### 11.13 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza e schemi funzionali in allegato

--

### 11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ( $E_{P,del}$ ):	7980	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $E_{P,gl,ren}$ ):	8319	kWh/anno
Energia esportata ( $E_{P,exp}$ ):	0	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	6396	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $E_{P,gl,tot}$ ):	16299	kWh/anno

## SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto iscritto al numero del (albo, ordine o collegio professionale) della Provincia di essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: Dott. Ing. D' Arienzo Tiziana n. accreditamento:

18

Data

8 giugno 2018

Timbro e Firma (del progettista)



## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microgenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	11.2.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO

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

## QUADRO DI SINTESI COMPLESSIVO CORRISPONDENZA REQUISITI / RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	4.1
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	4.2
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	8.1.3
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	8.2.3
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	8.2.4
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	8.10
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	6.2	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	6.3	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambiotermico	4.1	
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	
B.7.4			Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5		
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4		
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambiotermico		4.1.1
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi		da 4.1.2 a 4.1.6
	C.2	Requisiti degli impianti				
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali		4.1.3
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori		4.1.4
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori		4.1.5
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti		4.1.6
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione		4.1.2
			D.1.6	Condizioni particolari		4.1.7
	D.2	Configurazione impianti termici			5	
	D.3	Integrazione FER			6	
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso		7.2.1 ; 7.6.1
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere		7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale		7.1
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva		7.2
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari		7.5 ; 7.6
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione		7.7
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione		7.8
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione				7.9

## A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

### P.E. Parete esterna

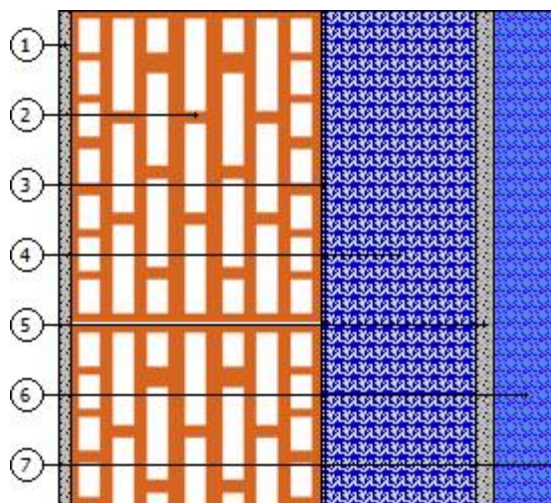
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di gesso (1000 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,400		1.000	19	0,03
2	Blocco forato di laterizio (250*200*250) spessore 200 (Foratura O 60%)	20,0		1,639	765	21	0,61
3	Barriera al vapore	0,2	0,400		567	0	0,01
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,034		30	3	3,53
5	Intonaco di gesso (1000 kg/m <sup>3</sup> )	1,5	0,400		1.000	19	0,04
6	Aria intercapedine flusso ascendente 50 mm	5,0		6,123	1	193	0,16
7	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,00
Spessore totale		39,8					

Resistenza superficiale interna	0,13
Resistenza superficiale esterna	0,04

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,22	Resistenza termica totale	4,54
---	------	---------------------------	------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,22
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,05
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,10
Sfasamento [h]	10,14
Smorzamento	0,22
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	43,34

**Massa superficiale:** 159,69 kg/m<sup>2</sup>



### parete confinante fabbrica

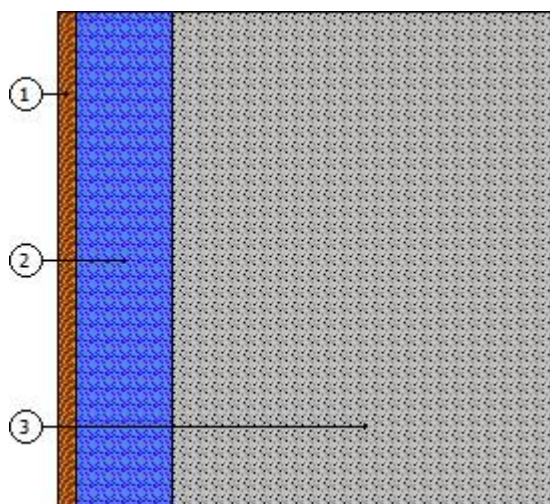
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Cartongesso in lastre	1,3	0,210		900	24	0,06
2	stiferite rp	7,0	0,021		737	0	3,33
3	Cemento e sabbia	28,0	1,000		1.800	19	0,28
Spessore totale		36,3					

Resistenza superficiale interna	0,13
Resistenza superficiale esterna	0,13
Resistenza termica totale	3,93

Trasmittanza termica [W/m<sup>2</sup>K] 0,25

Divisorio	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,25
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,80
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,01
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Sfasamento [h]	19,90
Smorzamento	0,03
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	22,14

**Massa superficiale:** 62,84 kg/m<sup>2</sup>



### S.T. Solaio a terra

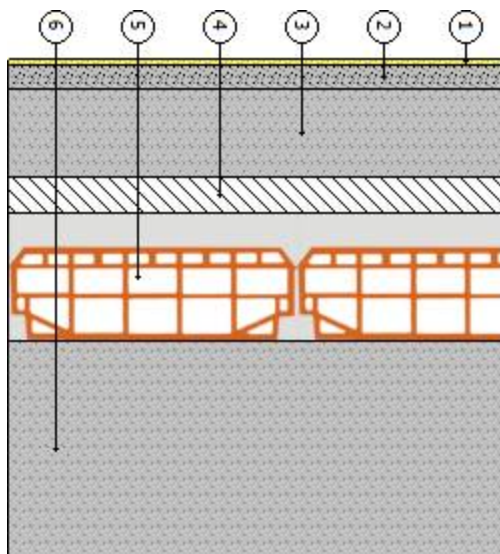
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,0	1,470		1.700	28	0,01
2	Malta di cemento	4,0	1,400		2.000	9	0,03
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m <sup>3</sup> )	15,0	1,080		1.600	2	0,14
4	Stiferite GT	6,0	0,022		36	1	2,73
5	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	22,0		3,030	1.273	21	0,33
6	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	36,6	1,200		1.700	39	0,31
Spessore totale		84,6					

Resistenza superficiale interna	0,17
Resistenza superficiale esterna	0,04

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,27	Resistenza termica totale	3,75
---	------	---------------------------	------

Basamento	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti) [W/m <sup>2</sup> K]	0,19
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,00
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,18
Sfasamento [h]	25,10
Smorzamento	0,01
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	62,17

**Massa superficiale:** 1.161,42 kg/m<sup>2</sup>





## Copertura

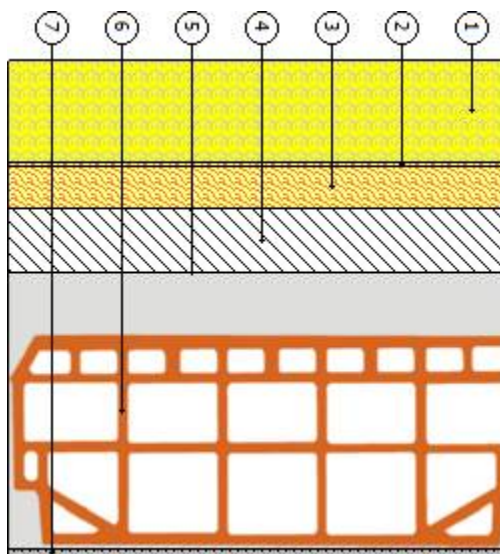
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Creta (1800 kg/m <sup>3</sup> )	11,0	1,500		1.800	4	0,07
2	Rivestimento tessile	0,5	0,060		200	39	0,08
3	Strato isolante, feltro	4,5	0,050		120	10	0,90
4	Stiferite GT	7,0	0,022		36	1	3,18
5	Barriera al vapore	0,1	0,400		567	0	0,00
6	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	30,0		2,703	1.173	21	0,37
7	Intonaco di calce e gesso	1,0	0,700		1.400	19	0,01
Spessore totale		54,1					

Resistenza superficiale interna	0,10
Resistenza superficiale esterna	0,04

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,21	Resistenza termica totale	4,77
---	------	---------------------------	------

Copertura	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,21
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,01
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,18
Sfasamento [h]	17,52
Smorzamento	0,05
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	67,50

**Massa superficiale:** 559,39 kg/m<sup>2</sup>



## B. CHIUSURE TECNICHE

### B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	$A_g$ m <sup>2</sup>	$A_f$ m <sup>2</sup>	$l_g$ m	$U_g$ W/m <sup>2</sup> K	$U_f$ W/m <sup>2</sup> K	$\psi$ W/mK	$U_w$ W/m <sup>2</sup> K	$U_{ws}$ W/m <sup>2</sup> K	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K	Classe perm.
0,85x0,85	0,72	0,00	3,40	1,60	2,20	0,06	1,88	1,58	---	0
1,20x1,85	2,16	0,00	6,00	1,60	2,20	0,06	1,77	1,50	---	0

### B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	$g_{gl+sh}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh,lim}$ [W/m <sup>2</sup> K]
0,85x0,85	Verticale	0,21	0,35
1,20x1,85	Verticale	0,21	0,35

#### Legenda

- $A_g$  Area del vetro
- $A_f$  Area del telaio
- $l_g$  Perimetro della superficie vetrata
- $U_g$  Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
- $U_f$  Trasmittanza termica del telaio
- $\psi$  Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
- $U_w$  Trasmittanza termica totale del serramento
- $U_{ws}$  Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
- $U_{lim}$  Trasmittanza limite
- $g_{gl+sh}$  Fattore di trasmissione solare totale
- $g_{gl+sh,lim}$  Fattore di trasmissione solare totale limite

## C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

### P.E. Parete esterna

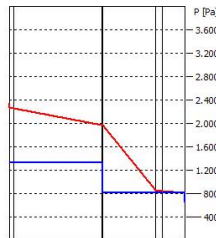
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di gesso (1000 kg/m <sup>3</sup> )	10	1,0	0,03
2	Blocco forato di laterizio (250*200*250) spessore 200 (Foratura O 60%)	9	20,0	0,61
3	Barriera al vapore	500.000	0,2	0,01
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m <sup>3</sup> )	60	12,0	3,53
5	Intonaco di gesso (1000 kg/m <sup>3</sup> )	10	1,5	0,04
6	Aria intercapedine flusso ascendente 50 mm	1	5,0	0,16
7	Alluminio	2.000.000	0,1	0,00
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				4,54

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Novembre	20,0	1.388	9,4	912	19,7	15,3	0,5547	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.324	3,9	652	19,5	14,5	0,6608	0,0002	0,0002
Gennaio	20,0	1.303	1,4	543	19,5	14,3	0,6936	0,0003	0,0005
Febbraio	20,0	1.142	5,5	527	19,6	12,3	0,4671	0,0000	0,0005
Marzo	20,0	1.162	9,7	696	19,7	12,5	0,2753	-0,0002	0,0002
Aprile	20,0	1.307	13,7	983	19,8	14,3	0,1016	-0,0002	0,0000
Maggio	18,0	1.260	17,8	1.160	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	22,3	1.524	22,3	1.424	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,9	1.525	24,9	1.425	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,7	1.560	21,7	1.460	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.617	19,4	1.517	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.605	15,7	1.352	19,9	17,6	0,4314	0,0000	0,0000

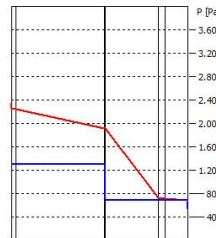
Novembre



Dicembre



Gennaio



Febbraio



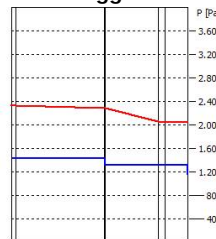
Marzo



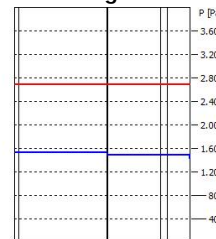
Aprile



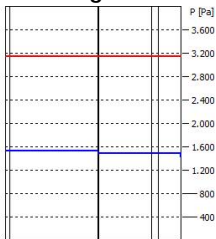
Maggio



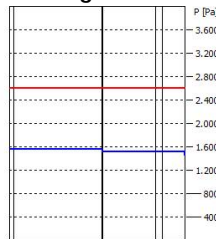
Giugno



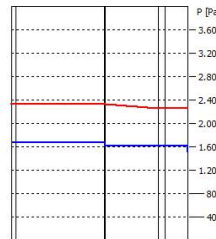
Luglio



Agosto



Settembre



Ottobre



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,9714

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

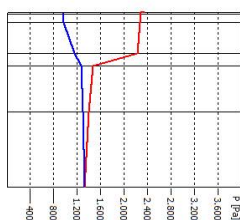
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a dic)

### S.T. Solaio a terra

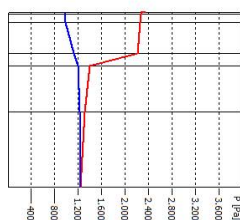
N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	1,0	0,01
2	Malta di cemento	22	4,0	0,03
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m <sup>3</sup> )	100	15,0	0,14
4	Stiferite GT	148	6,0	2,73
5	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	9	22,0	0,33
6	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	5	36,6	0,31
Resistenza superficiale interna				0,17
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				3,75

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	958	11,1	1.324	19,6	9,6	0,0000	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	977	10,1	1.239	19,6	9,9	0,0000	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.088	11,8	1.381	19,6	11,5	0,0000	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.316	13,4	1.541	19,7	14,4	0,1533	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.260	14,6	1.664	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	22,3	1.524	17,1	1.953	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,9	1.525	19,5	2.260	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,7	1.560	19,8	2.314	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.617	18,1	2.075	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.548	17,3	1.974	19,9	17,0	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.160	15,8	1.798	19,8	12,5	0,0000	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	989	13,3	1.529	19,7	10,1	0,0000	0,0000	0,0000

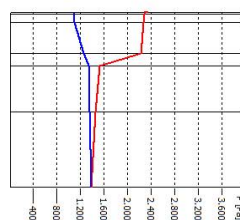
Gennaio



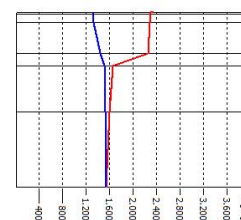
Febbraio



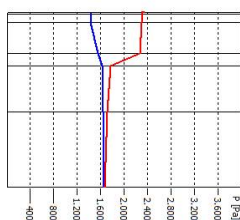
Marzo



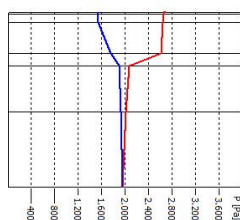
Aprile



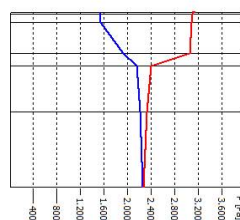
Maggio



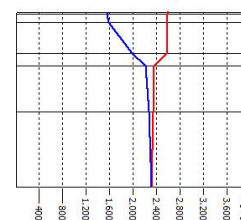
Giugno



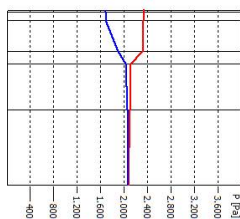
Luglio



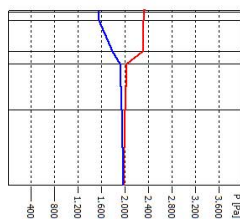
Agosto



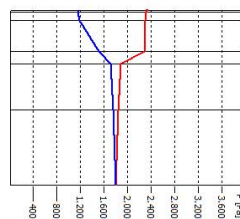
Settembre



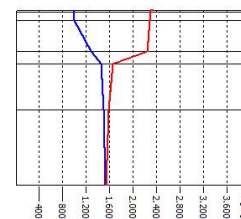
Ottobre



Novembre



Dicembre



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,9546

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

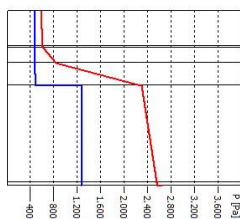
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

## Copertura

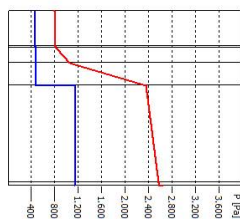
N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Creta (1800 kg/m <sup>3</sup> )	50	11,0	0,07
2	Rivestimento tessile	5	0,5	0,08
3	Strato isolante, feltro	20	4,5	0,90
4	Stiferite GT	148	7,0	3,18
5	Barriera al vapore	500.000	0,1	0,00
6	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	9	30,0	0,37
7	Intonaco di calce e gesso	10	1,0	0,01
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				4,77

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	22,0	1.277	-0,6	467	21,5	14,0	0,6454	0,0000	0,0000
Febbraio	22,0	1.144	3,5	458	21,6	12,3	0,4757	0,0000	0,0000
Marzo	22,0	1.144	7,7	608	21,7	12,3	0,3223	0,0000	0,0000
Aprile	22,0	1.257	11,7	862	21,8	13,7	0,1981	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.122	15,8	1.022	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	20,3	1.360	20,3	1.260	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	22,9	1.364	22,9	1.264	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	19,7	1.391	19,7	1.291	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.438	17,4	1.338	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	22,0	1.512	13,7	1.188	21,8	16,6	0,3512	0,0000	0,0000
Novembre	22,0	1.344	7,4	796	21,7	14,8	0,5048	0,0000	0,0000
Dicembre	22,0	1.308	1,9	566	21,6	14,4	0,6198	0,0000	0,0000

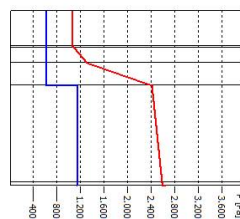
Gennaio



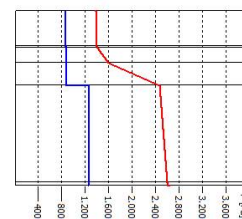
Febbraio



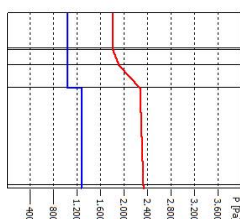
Marzo



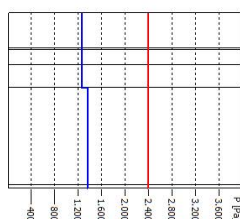
Aprile



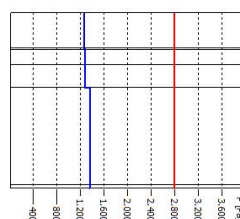
Maggio



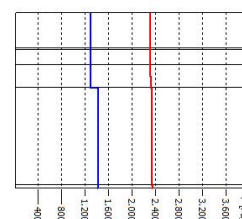
Giugno



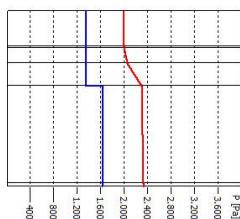
Luglio



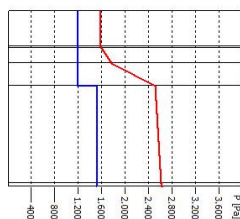
Agosto



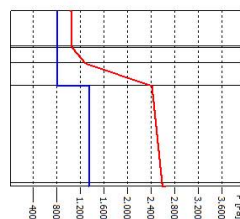
Settembre



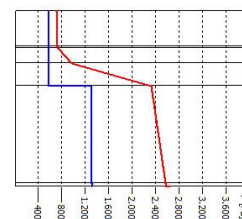
Ottobre



Novembre



Dicembre



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,9790

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

