

**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)**

**INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI:  
RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO – AMPLIAMENTO –  
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

**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:**

**1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO</b> (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	<input checked="" type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati, <b>SENZA</b> interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. <input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati, <b>E CONTEMPORANEA</b> ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva	
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> (art.3 comma 3 punto ii)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale 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

*(specificare il tipo di opere)*

**DESCRIZIONE:**

Coibentazione delle superfici opache verticali esterne a cappotto.  
Coibentazione della copertura.  
Sostituzione dei serramenti.  
Installazione in copertura di un impianto fotovoltaico con accumulo.

**1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)**

		Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
		<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
		<input type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
		<input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%)	4.1.3
		<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
		<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
		<input type="checkbox"/> Altro:	

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)**  
 Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo).  
 Interventi sugli impianti.

(specificare il tipo di opere)

**DESCRIZIONE:**

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Parma Provincia PR

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 Salmi 3, 43123 Comune Parma Provincia PR

### 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
Piano Seminterrato	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo
Piano Terra	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo

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

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente/i: Prof. Ing. Farina Angelo

Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

Progettista/i degli impianti energetici:

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

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:

### 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)	2502	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5.0	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	31.0	°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)	1'106.87	696.21	m <sup>3</sup>
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	704.36	399.24	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.64		
Superficie utile energetica dell'edificio	247.95	127.86	m <sup>2</sup>

Valore di progetto della temperatura interna			
Piano Seminterrato	20.0	26.0	°C
Piano Terra	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

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 8.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 4.2
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. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

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

Compilare solo le parti oggetto di intervento, in caso di interventi parziali i limiti sono riferiti alle sole parti oggetto di intervento

#### 4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE (COMPILARE SOLO SE OGGETTO DI INTERVENTO)

(Requisiti All.2 Sezione C.1 e Sezione D.1)

##### 4.1.1 Coefficiente globale di scambio termico

(compilare solo per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.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 ( $W/m^2K$ )	
$H'T$	0.32	0.65	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

##### 4.1.2 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione

(compilare SIA per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.2 SIA nel caso di interventi di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - Requisito All.2 Sezione D.1.5)

Nessuna parete di separazione presente

##### 4.1.3 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.1)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) di progetto	Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	PE04 - Parete esterna 45 cm	0.16	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	PE06 - Parete esterna 46 cm pietra + Isolamento	0.18	0.30	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	PE03 - Parete esterna 32 cm	0.53	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4	PE05 - Parete esterna 33 cm pietra + Isolamento	0.18	0.30	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5	PE01 - Parete esterna 40 cm + Isolamento	0.18	0.30	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

##### 4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.2)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) di progetto	Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	COP01 - Copertura in laterocemento esistente	0.19	0.26	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	COP02 - Copertura in laterocemento esistente	0.19	0.26	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

##### 4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.3)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) di progetto	Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	BAS01 - Basamento contro-terra in calcestruzzo isolato	0.25	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	SOL02 - Solaio interno in laterocemento + Isolamento	0.19	0.31	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

##### 4.1.6 Chiusure trasparenti

###### a) Valori di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.4)	(Requisiti All.2 Sez.A.1)
----	-------------------------	---	---------------------------

		Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	FIN01 - 133x63 Tipo A	1.30	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	FIN02 - 162x85 Tipo D	1.20	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	FIN03 - 223x88 Tipo B	1.30	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4	FIN04 - 80x171 Tipo G	1.20	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5	FIN05 - 132x171 Tipo F	1.30	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6	FIN06 - 224x171 Tipo E	1.20	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
7	FIN07 - 410x289 Tipo I	1.20	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
8	FIN08 - 120x260 Tipo H	1.20	1.90	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
9	LUC01 - Lucernario 90x90	6.93	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10	LUC02 - Lucernario 120x80	6.92	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

#### b) Fattore solare

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.D.1.4)		Verifica (barrare)
		trasmissione solare totale g <sub>gl+sh</sub> (-) di progetto	trasmissione solare totale g <sub>gl+sh</sub> (-) valore limite	
1	FIN03 - 223x88 Tipo B	0.27	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	FIN01 - 133x63 Tipo A	0.27	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	FIN02 - 162x85 Tipo D	0.27	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4	FIN05 - 132x171 Tipo F	0.27	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5	FIN04 - 80x171 Tipo G	0.27	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6	LUC01 - Lucernario 90x90	0.72	0.35	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
7	FIN07 - 410x289 Tipo I	0.34	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
8	FIN08 - 120x260 Tipo H	0.30	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
9	LUC02 - Lucernario 120x80	0.72	0.35	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10	FIN06 - 224x171 Tipo E	0.22	0.35	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

#### 4.1.7 Condizioni particolari (compilare solo se necessario) (Requisiti All.2 Sezione D.1.6)

Descrizione:

\*\*\*

#### 4.2 CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

Elementi tecnici dell'involucro strutture di copertura degli edifici

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	COP01 - Copertura in laterocemento esistente	0.75	0.65	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO**
2	COP02 - Copertura in laterocemento esistente	0.75	0.65	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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 NO\*

Descrizione: Finitura superficiale ad alta riflettanza

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

## **5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO**

*(Requisito All.2 Sezione D.2)*

### **5.1 OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA**

*(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 1)*

#### **Ambito di applicazione dell'intervento:**

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

### **5.2 OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO**

*(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 2)*

#### **Ambito di applicazione dell'intervento:**

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

L'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

### **5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013**

*(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)*

#### **Ambito di applicazione dell'intervento:**

- NUOVA INSTALLAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- RISTRUTTURAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

Il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

## 6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All.2 Sezione D.3)

### Ambito di applicazione dell'intervento:

- nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti  
 ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti  
 IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

### 6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto
----------------------

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

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) [X] NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	802.44	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	3'660.65	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	21.92	%	

\* N.A. (non applicabile)

### 6.2 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 8 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 precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

### 6.3 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)
Daikin - EWYQ011acv3p	elettrica	3.42	3.42	2.88	[X] SI <input type="checkbox"/> NO	4'423

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

[X] 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

## 7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All.2 D.5).

### 7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All.2 Sezione D.5.1)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore

#### 7.1.1 Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite.

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

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$ :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione aeraulica			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione mista			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

#### 7.1.2 Efficienze medie $\eta_{gn}$ dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite.

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

(nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

(Riportare la descrizione del sistema adottato)

\*\*\*

## 7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

### 7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore ( $\eta_u$ )		Verifica (barrare)
		Valore di progetto	Valore limite	
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

### 7.2.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
					<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

### 7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

#### Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

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

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$ :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica			<input type="checkbox"/> ]NA* <input type="checkbox"/> ]SI <input type="checkbox"/> ]NO
Distribuzione aeraulica			<input type="checkbox"/> ]NA* <input type="checkbox"/> ]SI <input type="checkbox"/> ]NO
Distribuzione mista			<input type="checkbox"/> ]NA* <input type="checkbox"/> ]SI <input type="checkbox"/> ]NO

\* N.A. (non applicabile)

#### Efficienze medie $\eta_{gn}$ dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
			<input type="checkbox"/> ]NA* <input type="checkbox"/> ]SI <input type="checkbox"/> ]NO

\* N.A. (non applicabile)

è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

\*\*\*

### 7.4 REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore

#### Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
					<input type="checkbox"/> ]NA* <input type="checkbox"/> ]SI <input type="checkbox"/> ]NO			<input type="checkbox"/> ]NA* <input type="checkbox"/> ]SI <input type="checkbox"/> ]NO

\* N.A. (non applicabile)

sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

## 7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologico idrico-sanitario in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore

### Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

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

Efficienza globale media stagionale dell'impianto tecnologico $\eta_u$ :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

### Efficienze medie $\eta_{gn}$ dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Vaillant - ecoTEC plus VMI			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

\*\*\*

## 7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore

### 7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore ( $\eta_{u,i}$ )		Verifica (barrare)
		Valore di progetto	Valore limite	
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

### 7.6.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
					<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

## 7.7 REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.4)

Da compilare, nelle more della emanazione di specifiche prescrizioni in merito, per tutte le categorie di edifici, con l'esclusione della categoria E.1, fatta eccezione dei collegi, conventi case di pena caserme, nonché della categoria E.1 (3) in caso di sostituzione di singoli apparecchi di illuminazione

i nuovi apparecchi devono avere i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

\*\*\*

## 7.8 REQUISITI IMPIANTO DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.5)

Da compilare in caso di sostituzione o riqualificazione di impianti di ventilazione

i nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

\*\*\*

## 7.9 ADOZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.6)

Da compilare in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico o di sostituzione del generatore del calore e comunque entro il 31 dicembre 2016.

in corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete (o al punto di fornitura) è installato un servizio di contatore di fornitura di calore

è installato un sistema per la contabilizzazione diretta del calore e la termoregolazione per singola unità immobiliare

non è tecnicamente possibile installare i sistemi di contabilizzazione diretta (*descrivere gli eventuali impedimenti di natura tecnica*)

è installato un sistema per la contabilizzazione indiretta del calore tramite dispositivi (ripartitori) applicati a ciascun radiatore posto all'interno di ciascuna unità immobiliare, secondo quanto previsto dalla UNI EN 834;

la suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria si basa sugli effettivi prelievi volontari, secondo quanto previsto dalla UNI 10200 e successivi aggiornamenti

è installato un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento (Nel caso di impianto termico di nuova installazione con potenza termica nominale del generatore maggiore di 35 kW)

Descrizione del sistema di termoregolazione o eventuali impedimenti

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

Compilare solo le sezioni oggetto di intervento

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

CT 1

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

CT 2

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

##### 8.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

CT 1

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

CT 2

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

##### 8.1.2 Descrizione dell'impianto:

CT 1

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

CT 2

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

##### 8.1.3 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)*

#### 8.2 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

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

Vaillant - ecoTEC plus VMI

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Combustibile utilizzato	Metano	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile	30.00	kW
Rendimento termico utile al 100% Pn del generatore di calore ( $\eta_u$ )	98.00	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore ( $\eta_u$ )	108.00	%

### 8.2.2 Pompe di calore

Daikin - EWYQ011acv3p

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	4.90	kW
Potenza elettrica assorbita	1.05	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4.65	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3.84	-

### 8.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Nessun generatore a biomasse combustibili presente

### 8.2.4 Impianti di micro - cogenerazione

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

Nessun micro - cogeneratore presente

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

#### 8.3.1 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

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

*Descrizione sintetica delle funzioni*

--

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

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

*Descrizione sintetica delle funzioni*

--

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

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo

--

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

*Descrizione sintetica delle funzioni*

--

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

*Descrizione sintetica dei dispositivi*

--

### 8.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
1	Piano Seminterrato - Riscaldamento 1	Radiatori su parete esterna isolata	4947.06	0.00
2	Piano Terra - Riscaldamento 1	Pannelli annegati a pavimento	5941.19	0.00
3	Piano Terra - Raffrescamento 1	Definita dall'utente	6000.00	0.00

*Descrizione sintetica dei dispositivi*

--

### 8.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

*(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)*

--

## 8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

--

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

(tipologia, conduttività termica, spessore)

--

## 8.8 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

--

## 8.9 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

--

tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro):	piano vetrato
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	non integrati
tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	30° SUD-EST
capacità accumulo/scambiatore:	163 l
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo:	20.08 %

## 8.10 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

--

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)

## 8.11 ALTRI IMPIANTI

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

--

## 8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ( $E_{P,del}$ ):	12252	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $E_{P,gl,ren}$ ):	8436	kWh/anno
Energia esportata ( $E_{P,exp}$ ):	3898	kWh/anno

Energia rinnovabile in situ:	7671	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $E_{P,gl,tot}$ ):	20688	kWh/anno

## SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto ING. CARLO CORRADI iscritto al numero 2561 del ORDINE DEGLI INGEGNERI della Provincia di PARMA 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: n. accreditamento:

La presente relazione tecnica è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000

Data 09/11/2020

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 2	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			8.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	8.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	8.2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	8.10	<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	6.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	6.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi	da 4.1.2 a 4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	C.2	Requisiti degli impianti				<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali	4.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori	4.1.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti	4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.1.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.6	Condizioni particolari	4.1.7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.2	Configurazione impianti termici			5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.3	Integrazione FER			6	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	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	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere	7.2.2; 7.4; 7.6.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale	7.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva	7.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari	7.5; 7.6	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione	7.7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione	7.8	<input type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" 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 scambio termico	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 scambio termico		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

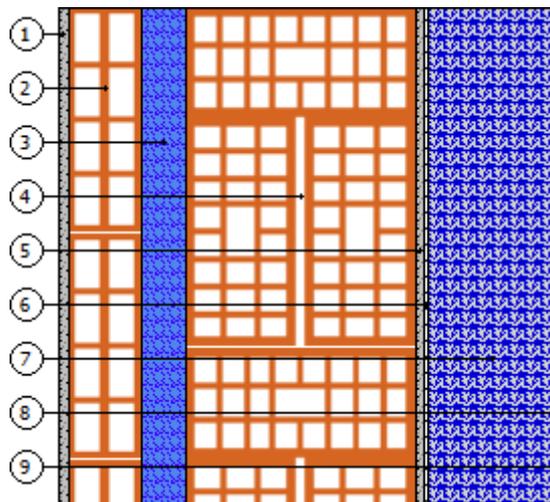
### PE01 - Parete esterna 40 cm + Isolamento

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 calce e gesso	1.0	0.700		1'400	19	0.01
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8.0		5.000	775	21	0.20
3	Aria intercapedine flusso orizzontale 50 mm	5.0		5.423	1	193	0.18
4	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	25.0		2.128	1'188	21	0.47
5	Malta di calce o di calce e cemento	1.0	0.900		1'800	9	0.01
6	IVAS - Adefix 12	0.5	0.470		1'200	19	0.01
7	IVAS - Converto 31 - G PLUS	14.0	0.031		50	5	4.52
8	IVAS - Adefix 12	0.3	0.470		1'200	19	0.01
9	IVAS - Rivatone Plus G15	0.2	0.470		1'900	19	0.00
Spessore totale		55.0					

		Resistenza superficiale interna	0.13
		Resistenza superficiale esterna	0.04
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.18	Resistenza termica totale	5.59

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.30
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0.01
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.10
Sfasamento [h]	16.24
Smorzamento	0.04
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	45.26

**Massa superficiale:** 375.66 kg/m<sup>2</sup>



### PE03 - Parete esterna 32 cm

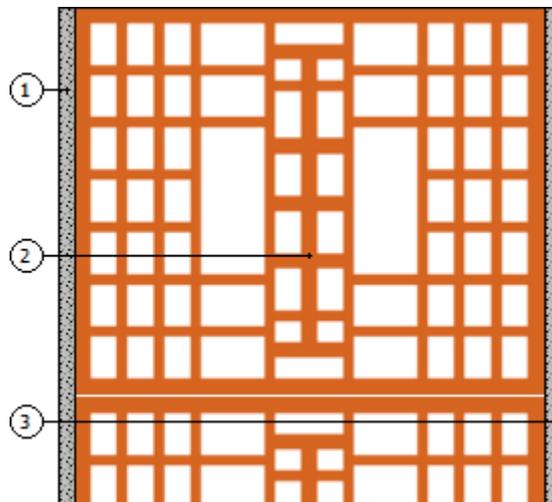
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1'400	19	0.01
2	Blocco semipieno di laterizio (300*250*250) spessore 300	30.0		1.124	803	21	0.89
3	Malta di calce o di calce e cemento	1.0	0.900		1'800	9	0.01
Spessore totale		32.0					

Resistenza superficiale interna	0.13
Resistenza superficiale esterna	0.04
Resistenza termica totale	1.09

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.92
---	------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.92
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0.53
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0.29
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.10
Sfasamento [h]	9.87
Smorzamento	0.32
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	49.91

**Massa superficiale:** 240.90 kg/m<sup>2</sup>



### PE04 - Parete esterna 45 cm

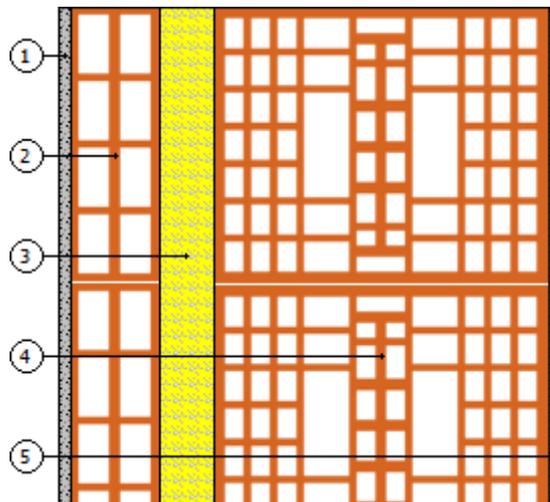
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1'400	19	0.01
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8.0		5.000	775	21	0.20
3	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (25 kg/m³)	5.0	0.034		25	2	1.47
4	Blocco semipieno di laterizio (300*250*250) spessore 300	30.0		1.124	803	21	0.89
5	Malta di calce o di calce e cemento	1.0	0.900		1'800	9	0.01
Spessore totale		45.0					

Resistenza superficiale interna	0.13
Resistenza superficiale esterna	0.04

Trasmittanza termica [W/m²K]	0.36	Resistenza termica totale	2.76
------------------------------	------	---------------------------	------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0.36
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0.16
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m²K]	0.04
Valore limite [W/m²K]	0.10
Sfasamento [h]	14.71
Smorzamento	0.10
Capacità termica [kJ/m²K]	49.47

**Massa superficiale:** 304.15 kg/m²



### PE05 - Parete esterna 33 cm pietra + Isolamento

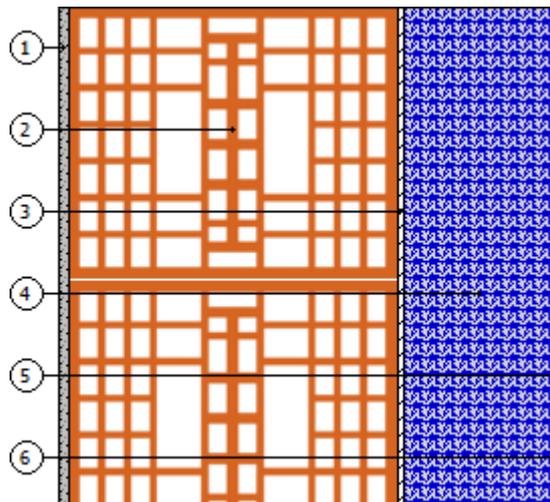
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1'400	19	0.01
2	Blocco semipieno di laterizio (300*250*250) spessore 300	30.0		1.124	803	21	0.89
3	IVAS - Adefix 12	0.5	0.470		1'200	19	0.01
4	IVAS - Converto 31 - G PLUS	14.0	0.031		50	5	4.52
5	IVAS - Adefix 12	0.3	0.470		1'200	19	0.01
6	IVAS - Rivatone Plus G15	0.2	0.470		1'900	19	0.00
Spessore totale		46.0					

Resistenza superficiale interna	0.13
Resistenza superficiale esterna	0.04

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.18	Resistenza termica totale	5.61
---	------	---------------------------	------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.30
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0.01
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.10
Sfasamento [h]	14.43
Smorzamento	0.08
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	45.66

**Massa superficiale:** 257.50 kg/m<sup>2</sup>



### PE06 - Parete esterna 46 cm pietra + Isolamento

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 calce e gesso	1.0	0.700		1'400	19	0.01
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8.0		5.000	775	21	0.20
3	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (25 kg/m <sup>3</sup> )	5.0	0.034		25	2	1.47
4	Blocco semipieno di laterizio (300*250*250) spessore 300	30.0		1.124	803	21	0.89
5	IVAS - Adefix 12	0.5	0.470		1'200	19	0.01
6	IVAS - Converto 31 - G PLUS	14.0	0.031		50	5	4.52
7	IVAS - Adefix 12	0.3	0.470		1'200	19	0.01
8	IVAS - Rivatone Plus G15	0.2	0.470		1'900	19	0.00
Spessore totale		59.0					

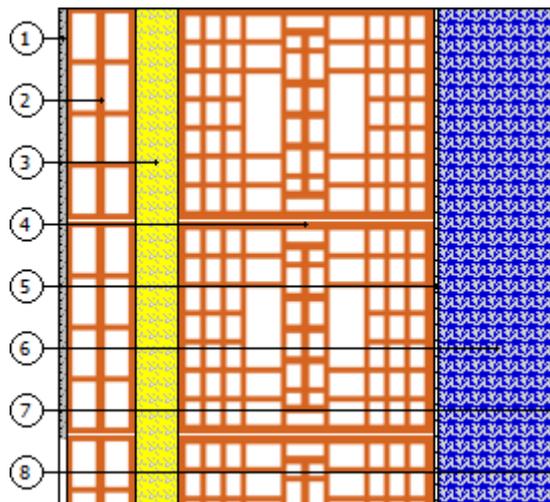
Resistenza superficiale interna	0.13
---------------------------------	------

Resistenza superficiale esterna	0.04
---------------------------------	------

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.14	Resistenza termica totale	7.28
---	------	---------------------------	------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.14
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.30
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0.00
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.10
Sfasamento [h]	19.26
Smorzamento	0.01
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	49.40

**Massa superficiale:** 320.75 kg/m<sup>2</sup>



### BAS01 - Basamento contro-terra in calcestruzzo isolato

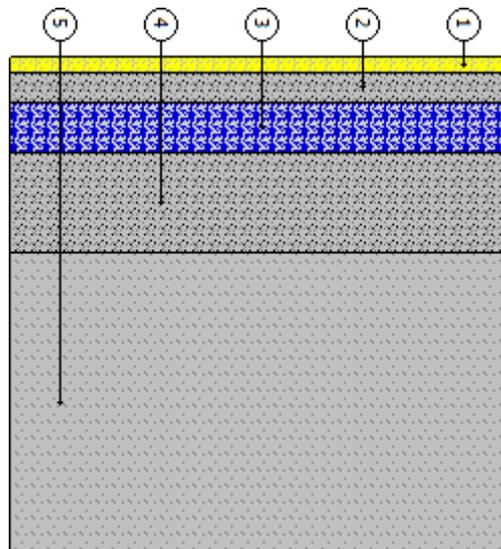
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1.5	1.470		1'700	28	0.01
2	Malta di cemento	3.0	1.400		2'000	9	0.02
3	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	5.0	0.042		30	3	1.19
4	Calcestruzzo con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette (2000 kg/m <sup>3</sup> )	10.0	1.160		2'000	2	0.09
5	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	30.0	1.200		1'700	39	0.25
Spessore totale		49.5					

Resistenza superficiale interna	0.17
Resistenza superficiale esterna	0.04

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.57	Resistenza termica totale	1.77
---	------	---------------------------	------

Basamento	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.57
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0.25
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0.04
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Sfasamento [h]	14.57
Smorzamento	0.07
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	53.97

**Massa superficiale:** 737.00 kg/m<sup>2</sup>



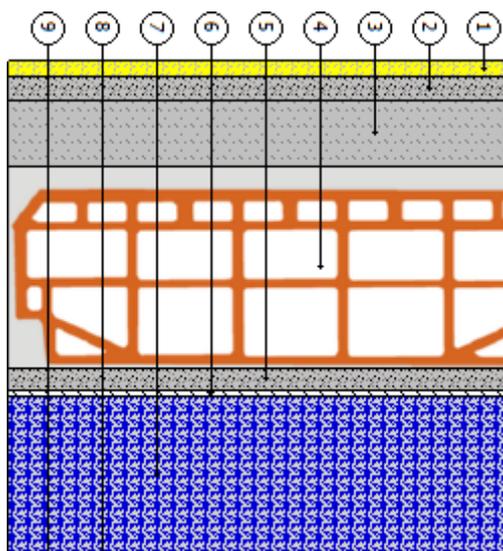
## SOL02 - Solaio interno in laterocemento + Isolamento

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	1.5	1.470		1'700	28	0.01
2	Malta di cemento	2.0	1.400		2'000	9	0.01
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (900 kg/m <sup>3</sup> )	6.0	0.580		900	2	0.10
4	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20	18.0		3.333	1'022	21	0.30
5	Malta di calce o di calce e cemento	2.0	0.900		1'800	9	0.02
6	IVAS - Adefix 12	0.5	0.470		1'200	19	0.01
7	IVAS - Converto 31 - G PLUS	14.0	0.031		50	5	4.52
8	IVAS - Adefix 12	0.3	0.470		1'200	19	0.01
9	IVAS - Rivatone Plus G15	0.2	0.470		1'900	19	0.00
Spessore totale		44.5					

	Resistenza superficiale interna	0.17	
	Resistenza superficiale esterna	0.04	
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.19	Resistenza termica totale	5.20

Basamento	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.19
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.31
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0.02
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Sfasamento [h]	13.18
Smorzamento	0.09
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	55.60

**Massa superficiale:** 280.06 kg/m<sup>2</sup>



### COP01 - Copertura in laterocemento esistente

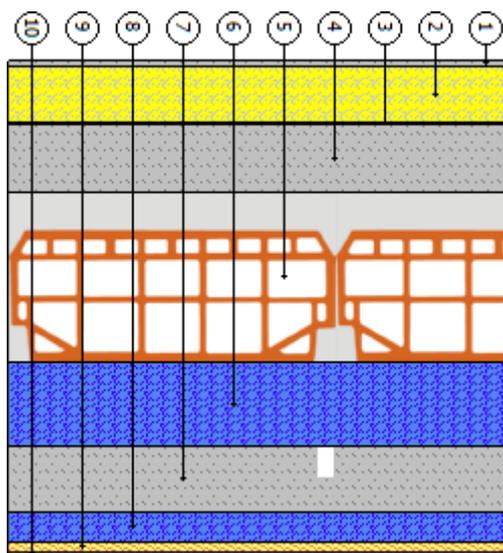
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	DEBIGUM SP FR	1.0	0.230		1'100	0	0.04
2	STIFERITE Class B	10.0	0.026		44	39	3.85
3	Bitume: feltro/foglio	0.5	0.230		1'100	0	0.02
4	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m <sup>3</sup> )	12.0	1.060		1'700	2	0.11
5	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	30.0		2.703	1'173	21	0.37
6	Aria intercapedine flusso ascendente 150 mm	15.0		6.123	1	193	0.16
7	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> ) - Media densità	12.0	1.150		1'800	2	0.10
8	Aria intercapedine flusso ascendente 50 mm	5.0		6.123	1	193	0.16
9	Feltro in lana di roccia	2.0	0.042		22	10	0.48
10	Cartongesso (700 kg/m <sup>3</sup> )	1.0	0.210		700	19	0.05
Spessore totale		88.5					

Resistenza superficiale interna	0.10
Resistenza superficiale esterna	0.04

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.18	Resistenza termica totale	5.49
---	------	---------------------------	------

Copertura	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.18
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0.19
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.26
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]	21.42
Smorzamento	0.00
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	18.06

**Massa superficiale:** 800.49 kg/m<sup>2</sup>



## COP02 - Copertura in laterocemento esistente

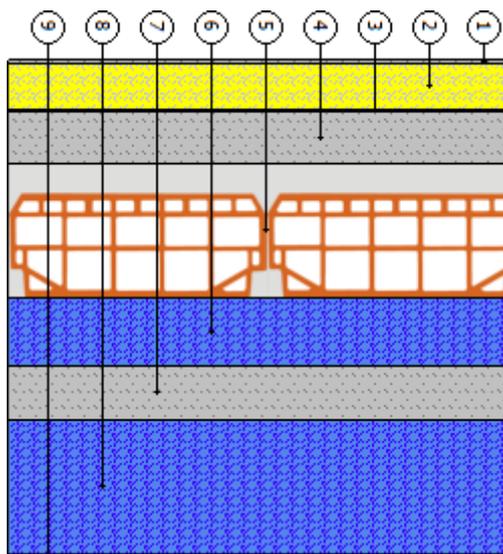
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	DEBIGUM SP FR	1.0	0.230		1'100	0	0.04
2	STIFERITE Class B	10.0	0.026		44	39	3.85
3	Bitume: feltro/foglio	0.5	0.230		1'100	0	0.02
4	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m <sup>3</sup> )	12.0	1.060		1'700	2	0.11
5	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	30.0		2.703	1'173	21	0.37
6	Aria intercapedine flusso ascendente 150 mm	15.0		6.123	1	193	0.16
7	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> ) - Media densità	12.0	1.150		1'800	2	0.10
8	Aria intercapedine flusso ascendente 300 mm	30.0		6.123	1	193	0.16
9	Cartongesso (700 kg/m <sup>3</sup> )	1.0	0.210		700	19	0.05
Spessore totale		111.5					

Resistenza superficiale interna	0.10
Resistenza superficiale esterna	0.04

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0.20	Resistenza termica totale	5.01
---	------	---------------------------	------

Copertura	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.20
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0.19
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0.26
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]	20.94
Smorzamento	0.01
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	39.15

**Massa superficiale:** 800.35 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.
FIN01 - 133x63 Tipo A	0.49	0.35	0.00	1.00	---	---	1.30	1.30	1.90	0
FIN02 - 162x85 Tipo D	0.92	0.46	0.00	1.00	---	---	1.20	1.20	1.90	0
FIN03 - 223x88 Tipo B	1.38	0.59	0.00	1.00	---	---	1.30	1.30	1.90	0
FIN04 - 80x171 Tipo G	0.91	0.46	0.00	1.00	---	---	1.20	1.03	1.90	0
FIN05 - 132x171 Tipo F	1.48	0.78	0.00	1.00	---	---	1.30	1.10	1.90	0
FIN06 - 224x171 Tipo E	2.87	0.96	0.00	1.00	---	---	1.20	1.03	1.90	0
FIN07 - 410x289 Tipo I	10.69	1.16	0.00	0.90	---	---	1.20	1.20	1.90	0
FIN08 - 120x260 Tipo H	2.10	1.02	0.00	0.60	---	---	1.20	1.20	1.90	0
LUC01 - Lucernario 90x90	0.61	0.20	3.12	6.90	7.00	0.00	6.93	6.93	---	0
LUC02 - Lucernario 120x80	0.73	0.23	3.52	6.90	7.00	0.00	6.92	6.92	---	0

### B.2. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache

Descrizione	U [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{lim}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Classe di permeabilità
POR01 - Porta esterna	2.00	---	0
POR02 - Bascula garages	5.88	---	0

### B.3. 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]
FIN01 - 133x63 Tipo A	Verticale	0.27	0.35
FIN02 - 162x85 Tipo D	Verticale	0.27	0.35
FIN03 - 223x88 Tipo B	Verticale	0.27	0.35
FIN04 - 80x171 Tipo G	Verticale	0.27	0.35
FIN05 - 132x171 Tipo F	Verticale	0.27	0.35
FIN06 - 224x171 Tipo E	Verticale	0.22	0.35
FIN07 - 410x289 Tipo I	Verticale	0.34	0.35
FIN08 - 120x260 Tipo H	Verticale	0.30	0.35

#### Legenda

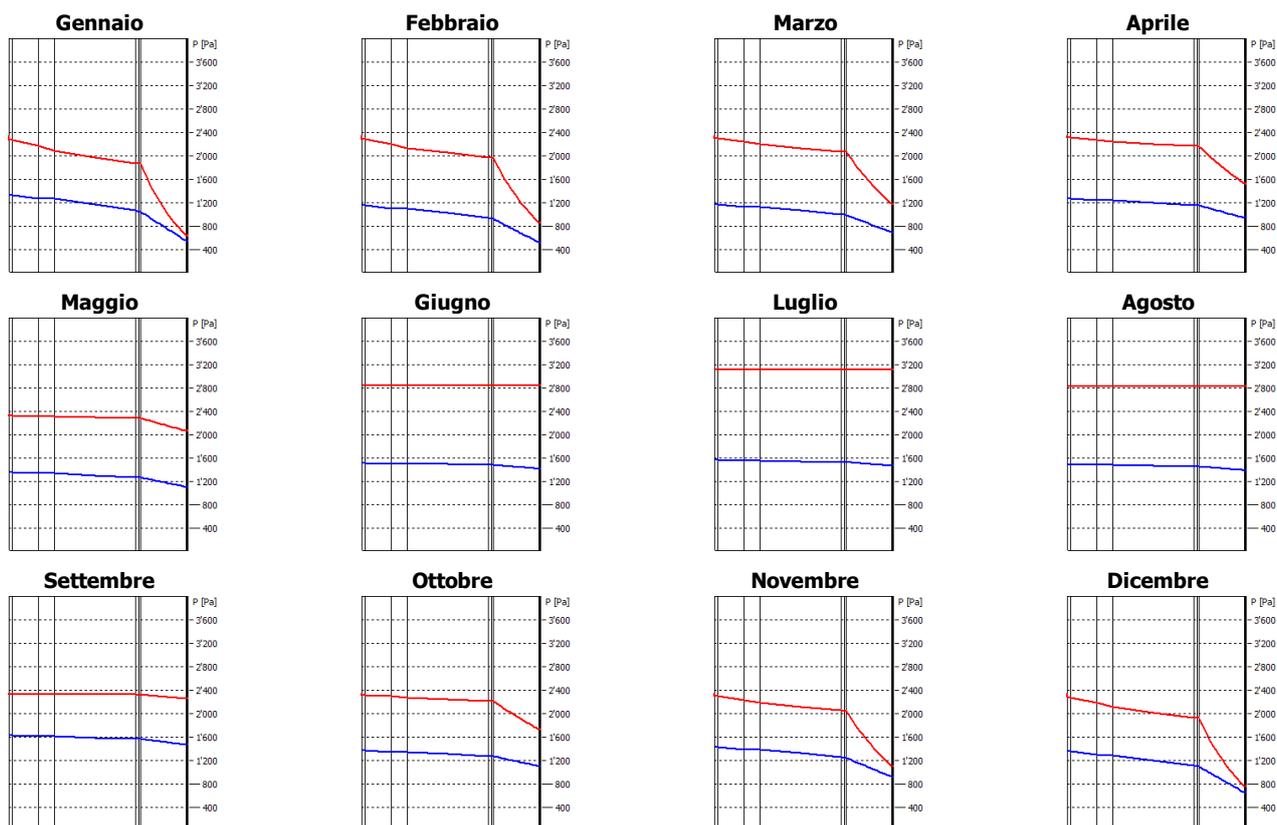
$A_g$	Area del vetro
$A_f$	Area del telaio
$l_g$	Perimetro della superficie vetrata
$U_g$	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
$U_f$	Trasmittanza termica del telaio
$\psi$	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
$U_w$	Trasmittanza termica totale del serramento
$U_{ws}$	Trasmittanza 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

### PE01 - Parete esterna 40 cm + Isolamento

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Intonaco di calce e gesso	10	1.0	0.01	
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	9	8.0	0.20	
3	Aria intercapedine flusso orizzontale 50 mm	1	5.0	0.18	
4	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	9	25.0	0.47	
5	Malta di calce o di calce e cemento	22	1.0	0.01	
6	IVAS - Adefix 12	10	0.5	0.01	
7	IVAS - Convento 31 - G PLUS	40	14.0	4.52	
8	IVAS - Adefix 12	10	0.3	0.01	
9	IVAS - Rivatone Plus G15	10	0.2	0.00	
Resistenza superficiale interna					0.13
Resistenza superficiale esterna					0.04
Totale				55.0	5.59

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	1'340	0.5	548	19.1	14.7	0.7299	0.0000	0.0000
Febbraio	20.0	1'163	4.7	520	19.3	12.6	0.5134	0.0000	0.0000
Marzo	20.0	1'171	9.3	691	19.5	12.7	0.3136	0.0000	0.0000
Aprile	20.0	1'279	13.2	938	19.7	14.0	0.1198	0.0000	0.0000
Maggio	18.0	1'203	18.0	1'103	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Giugno	23.2	1'516	23.2	1'416	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Luglio	24.7	1'566	24.7	1'466	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	23.1	1'490	23.1	1'390	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	19.4	1'565	19.4	1'465	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1'369	15.2	1'099	19.8	15.1	0.0000	0.0000	0.0000
Novembre	20.0	1'434	8.3	919	19.5	15.8	0.6401	0.0000	0.0000
Dicembre	20.0	1'358	2.9	651	19.3	14.9	0.7039	0.0000	0.0000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0.9562

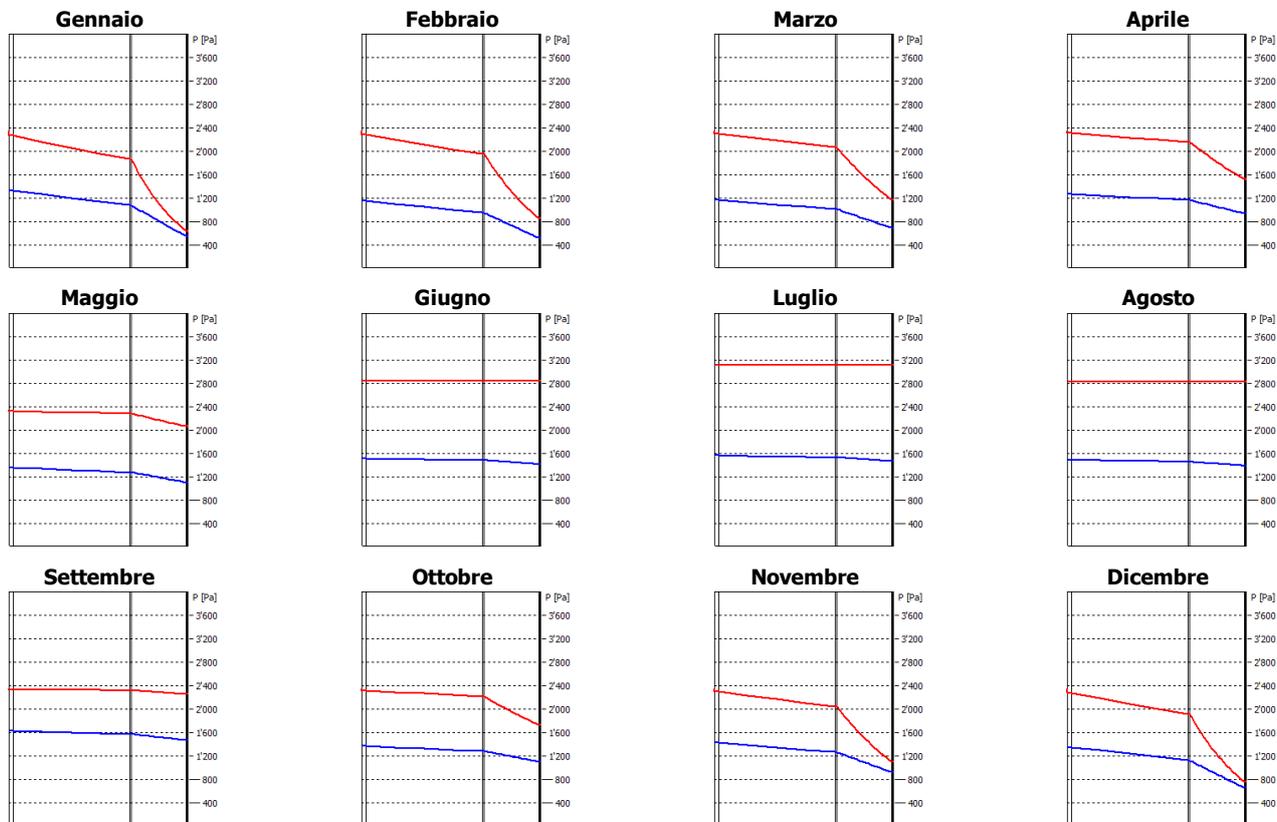
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

**PE05 - Parete esterna 33 cm pietra + Isolamento**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	1.0	0.01
2	Blocco semipieno di laterizio (300*250*250) spessore 300	9	30.0	0.89
3	IVAS - Adefix 12	10	0.5	0.01
4	IVAS - Converto 31 - G PLUS	40	14.0	4.52
5	IVAS - Adefix 12	10	0.3	0.01
6	IVAS - Rivatone Plus G15	10	0.2	0.00
Resistenza superficiale interna				0.13
Resistenza superficiale esterna				0.04
Totale				5.61

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/m²]	M <sub>a</sub> [kg/m²]
Gennaio	20.0	1'340	0.5	548	19.1	14.7	0.7299	0.0000	0.0000
Febbraio	20.0	1'163	4.7	520	19.3	12.6	0.5134	0.0000	0.0000
Marzo	20.0	1'171	9.3	691	19.5	12.7	0.3136	0.0000	0.0000
Aprile	20.0	1'279	13.2	938	19.7	14.0	0.1198	0.0000	0.0000
Maggio	18.0	1'203	18.0	1'103	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Giugno	23.2	1'516	23.2	1'416	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Luglio	24.7	1'566	24.7	1'466	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	23.1	1'490	23.1	1'390	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	19.4	1'565	19.4	1'465	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1'369	15.2	1'099	19.8	15.1	0.0000	0.0000	0.0000
Novembre	20.0	1'434	8.3	919	19.5	15.8	0.6401	0.0000	0.0000
Dicembre	20.0	1'358	2.9	651	19.3	14.9	0.7039	0.0000	0.0000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0.9564

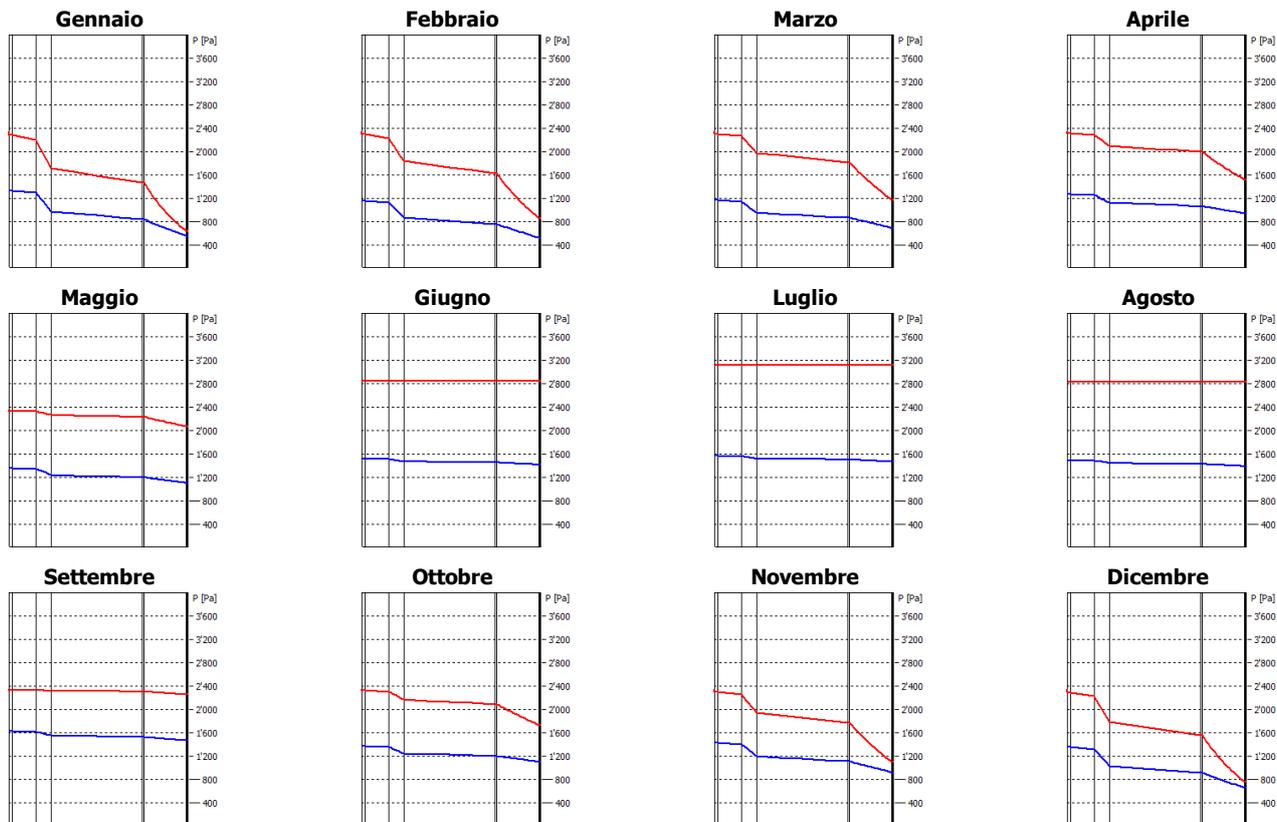
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

**PE06 - Parete esterna 46 cm pietra + Isolamento**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	1.0	0.01
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	9	8.0	0.20
3	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (25 kg/m <sup>3</sup> )	125	5.0	1.47
4	Blocco semipieno di laterizio (300*250*250) spessore 300	9	30.0	0.89
5	IVAS - Adefix 12	10	0.5	0.01
6	IVAS - Converto 31 - G PLUS	40	14.0	4.52
7	IVAS - Adefix 12	10	0.3	0.01
8	IVAS - Rivatone Plus G15	10	0.2	0.00
			Resistenza superficiale interna	0.13
			Resistenza superficiale esterna	0.04
			Totale	59.0
				7.28

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	1'340	0.5	548	19.3	14.7	0.7299	0.0000	0.0000
Febbraio	20.0	1'163	4.7	520	19.5	12.6	0.5134	0.0000	0.0000
Marzo	20.0	1'171	9.3	691	19.6	12.7	0.3136	0.0000	0.0000
Aprile	20.0	1'279	13.2	938	19.8	14.0	0.1198	0.0000	0.0000
Maggio	18.0	1'203	18.0	1'103	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Giugno	23.2	1'516	23.2	1'416	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Luglio	24.7	1'566	24.7	1'466	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	23.1	1'490	23.1	1'390	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	19.4	1'565	19.4	1'465	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1'369	15.2	1'099	19.8	15.1	0.0000	0.0000	0.0000
Novembre	20.0	1'434	8.3	919	19.6	15.8	0.6401	0.0000	0.0000
Dicembre	20.0	1'358	2.9	651	19.4	14.9	0.7039	0.0000	0.0000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0.9662

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

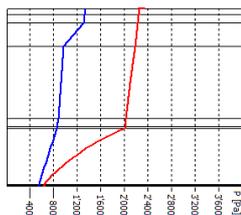
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

## SOL02 - Solaio interno in laterocemento + Isolamento

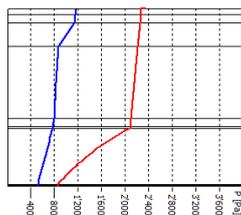
N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	1.5	0.01
2	Malta di cemento	22	2.0	0.01
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (900 kg/m <sup>3</sup> )	100	6.0	0.10
4	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20	9	18.0	0.30
5	Malta di calce o di calce e cemento	22	2.0	0.02
6	IVAS - Adefix 12	10	0.5	0.01
7	IVAS - Converto 31 - G PLUS	40	14.0	4.52
8	IVAS - Adefix 12	10	0.3	0.01
9	IVAS - Rivatone Plus G15	10	0.2	0.00
Resistenza superficiale interna				0.17
Resistenza superficiale esterna				0.04
Totale				5.20

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	1'340	0.5	548	19.1	14.7	0.7299	0.0000	0.0000
Febbraio	20.0	1'163	4.7	520	19.3	12.6	0.5134	0.0000	0.0000
Marzo	20.0	1'171	9.3	691	19.5	12.7	0.3136	0.0000	0.0000
Aprile	20.0	1'279	13.2	938	19.7	14.0	0.1198	0.0000	0.0000
Maggio	18.0	1'203	18.0	1'103	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Giugno	23.2	1'516	23.2	1'416	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Luglio	24.7	1'566	24.7	1'466	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	23.1	1'490	23.1	1'390	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	19.4	1'565	19.4	1'465	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1'369	15.2	1'099	19.8	15.1	0.0000	0.0000	0.0000
Novembre	20.0	1'434	8.3	919	19.4	15.8	0.6401	0.0000	0.0000
Dicembre	20.0	1'358	2.9	651	19.2	14.9	0.7039	0.0000	0.0000

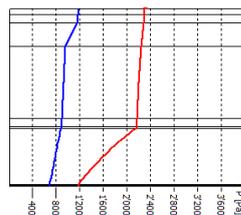
Gennaio



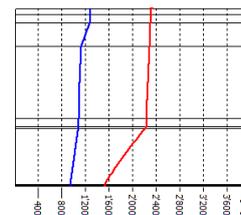
Febbraio



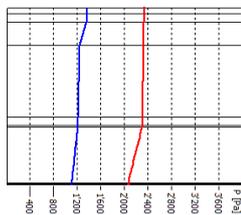
Marzo



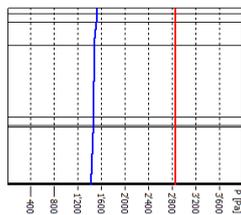
Aprile



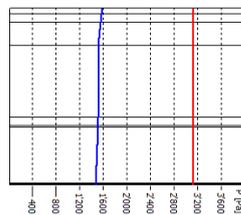
Maggio



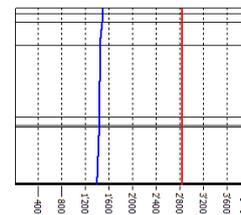
Giugno



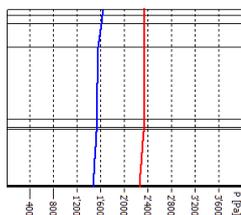
Luglio



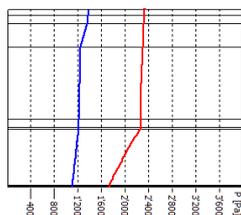
Agosto



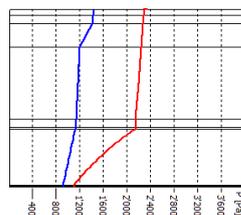
Settembre



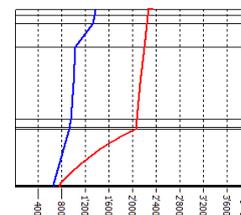
Ottobre



Novembre



Dicembre



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0.9526

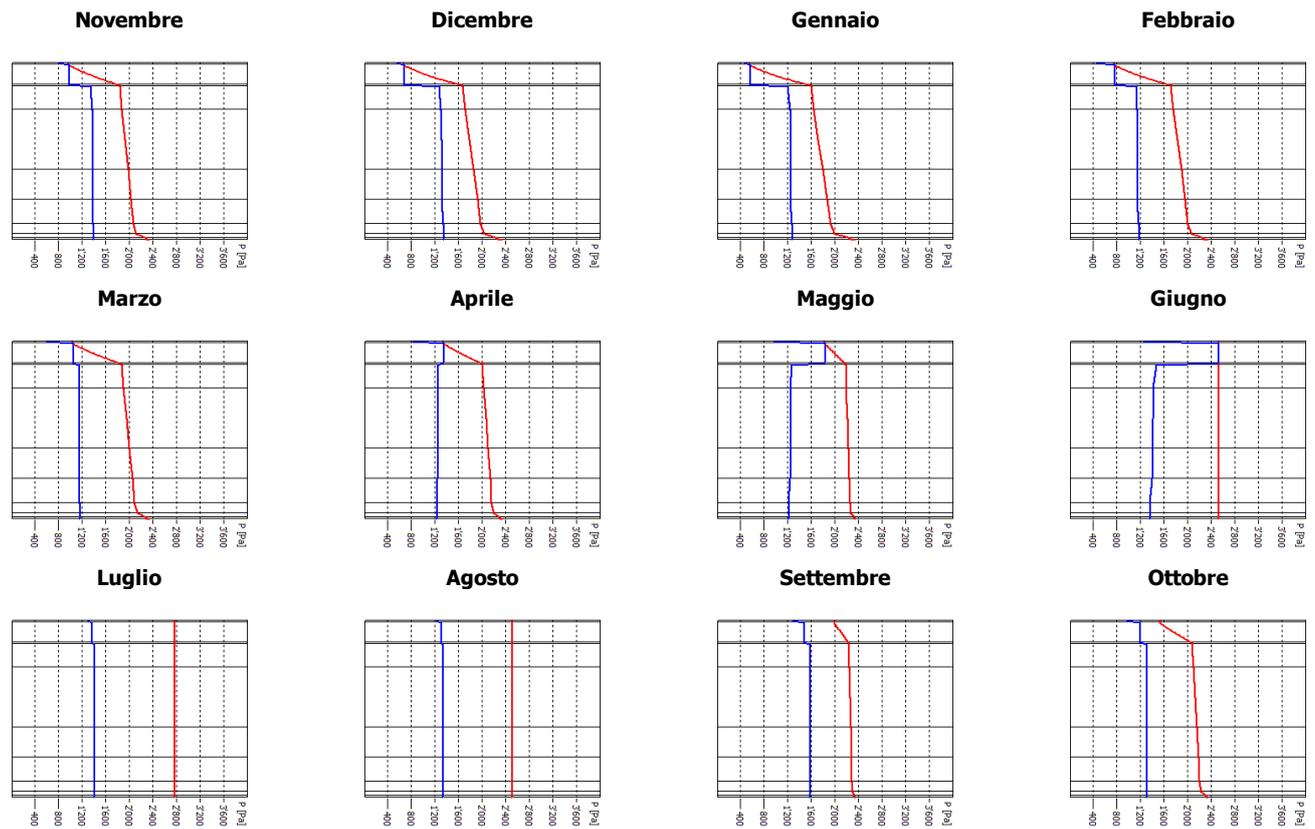
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

**COP01 - Copertura in laterocemento esistente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	DEBIGUM SP FR	50'000	1.0	0.04
2	STIFERITE Class B	5	10.0	3.85
3	Bitume: feltro/foglio	50'000	0.5	0.02
4	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m <sup>3</sup> )	100	12.0	0.11
5	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	9	30.0	0.37
6	Aria intercapedine flusso ascendente 150 mm	1	15.0	0.16
7	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> ) - Media densità	100	12.0	0.10
8	Aria intercapedine flusso ascendente 50 mm	1	5.0	0.16
9	Feltro in lana di roccia	20	2.0	0.48
10	Cartongesso (700 kg/m <sup>3</sup> )	10	1.0	0.05
Resistenza superficiale interna				0.10
Resistenza superficiale esterna				0.04
Totale				5.49

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	6.3	801	19.4	15.3	0.6550	0.0006	0.0006
Dicembre	20.0	1'342	0.9	564	19.2	14.8	0.7254	0.0012	0.0018
Gennaio	20.0	1'277	-1.5	467	19.0	14.0	0.7201	0.0013	0.0031
Febbraio	20.0	1'166	2.7	452	19.2	12.6	0.5716	0.0004	0.0035
Marzo	20.0	1'154	7.3	603	19.4	12.4	0.4044	-0.0002	0.0033
Aprile	20.0	1'235	11.2	822	19.6	13.5	0.2577	-0.0007	0.0026
Maggio	18.0	1'072	16.0	972	0.0	0.0	0.0000	-0.0024	0.0002
Giugno	21.2	1'354	21.2	1'254	0.0	0.0	0.0000	-0.0002	0.0000
Luglio	22.7	1'400	22.7	1'300	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	21.1	1'331	21.1	1'231	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	18.0	1'392	17.4	1'292	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1'307	13.2	965	19.7	14.3	0.1680	0.0000	0.0000

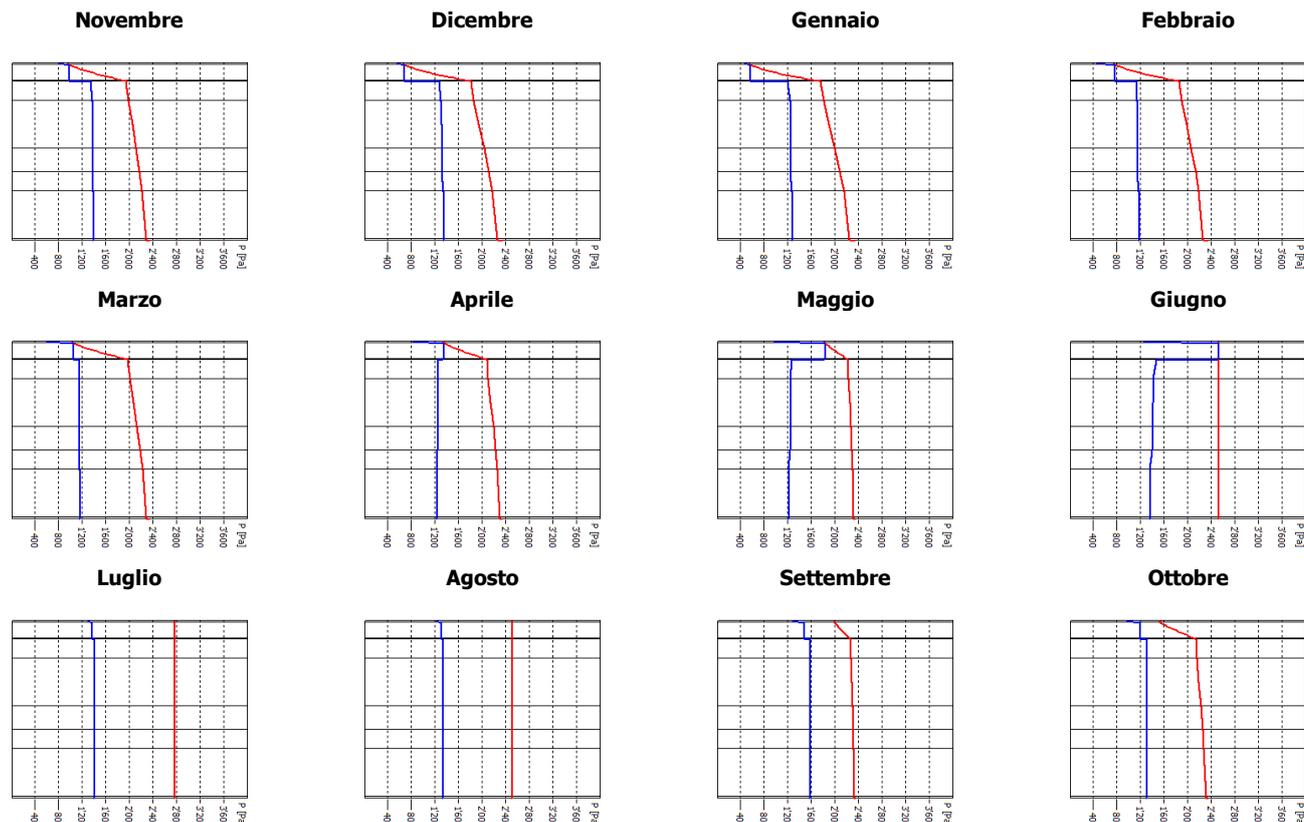


**f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0.9557**  
 La struttura non presenta rischi di formazione muffe.  
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a novembre).

**COP02 - Copertura in laterocemento esistente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	DEBIGUM SP FR	50'000	1.0	0.04
2	STIFERITE Class B	5	10.0	3.85
3	Bitume: feltro/foglio	50'000	0.5	0.02
4	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m <sup>3</sup> )	100	12.0	0.11
5	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	9	30.0	0.37
6	Aria intercapedine flusso ascendente 150 mm	1	15.0	0.16
7	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> ) - Media densità	100	12.0	0.10
8	Aria intercapedine flusso ascendente 300 mm	1	30.0	0.16
9	Cartongesso (700 kg/m <sup>3</sup> )	10	1.0	0.05
Resistenza superficiale interna				0.10
Resistenza superficiale esterna				0.04
Totale				5.01

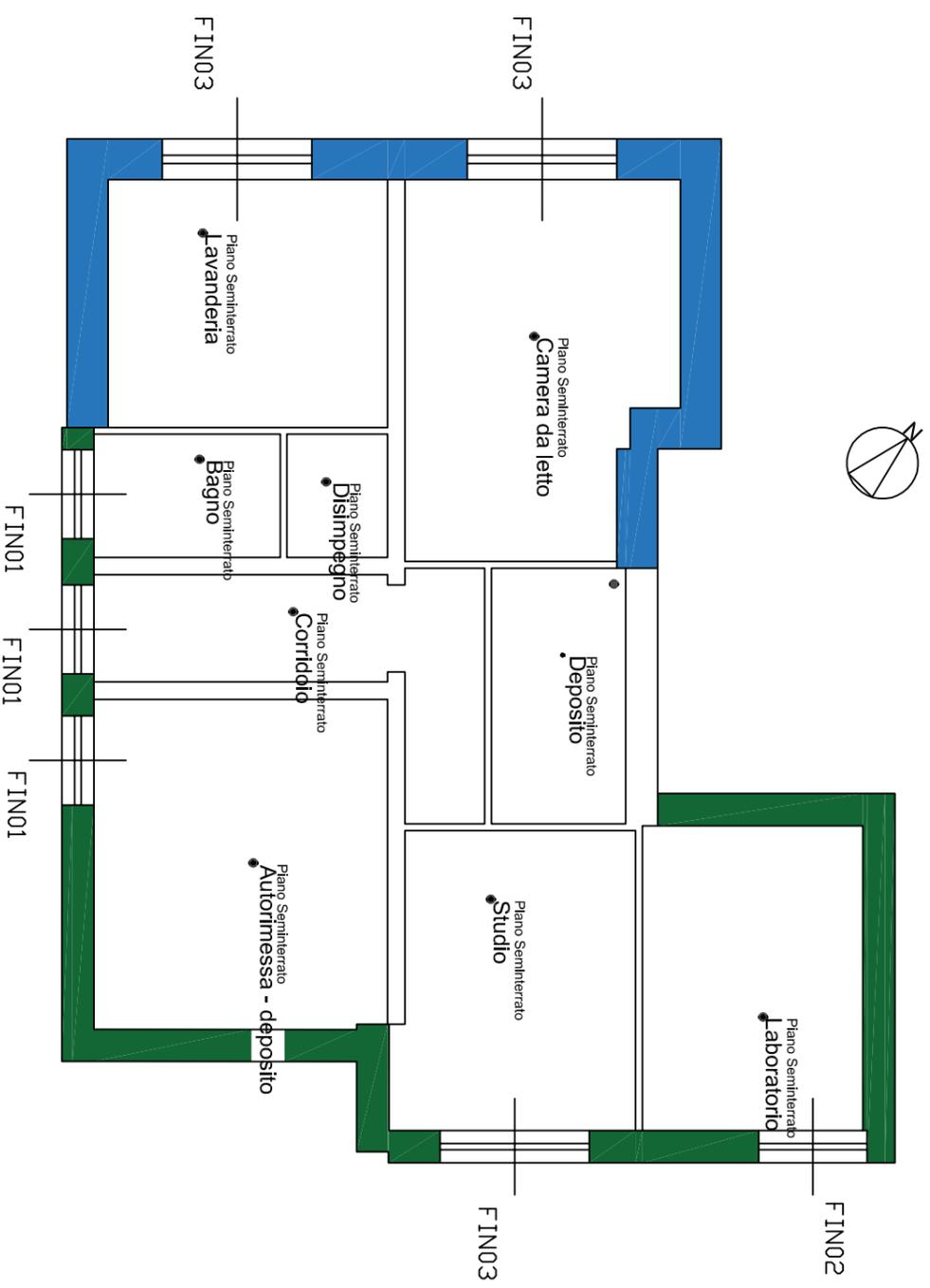
Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Novembre	20.0	1'388	6.3	801	19.3	15.3	0.6550	0.0006	0.0006
Dicembre	20.0	1'342	0.9	564	19.1	14.8	0.7254	0.0012	0.0018
Gennaio	20.0	1'277	-1.5	467	19.0	14.0	0.7201	0.0013	0.0031
Febbraio	20.0	1'166	2.7	452	19.2	12.6	0.5716	0.0004	0.0035
Marzo	20.0	1'154	7.3	603	19.4	12.4	0.4044	-0.0002	0.0033
Aprile	20.0	1'235	11.2	822	19.6	13.5	0.2577	-0.0007	0.0025
Maggio	18.0	1'072	16.0	972	0.0	0.0	0.0000	-0.0024	0.0002
Giugno	21.2	1'354	21.2	1'254	0.0	0.0	0.0000	-0.0002	0.0000
Luglio	22.7	1'400	22.7	1'300	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	21.1	1'331	21.1	1'231	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	18.0	1'392	17.4	1'292	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1'307	13.2	965	19.7	14.3	0.1680	0.0000	0.0000



**f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0.9516**

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

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



Revision notes:

Rev: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Legenda:

- PE05
- PE06

**Progettista:**

Ing. Carlo Corradi

**Cliente:**

Prof. Ing. Farina Angelo  
Via Salmi 3, 43123 Parma

**Progetto:**

Allegato  
L.10 Ristrutturazione di secondo livello

**Titolo del progetto:**

Planta piano seminterrato  
Individuazione delle chiusure oggetto di intervento

**Date:**

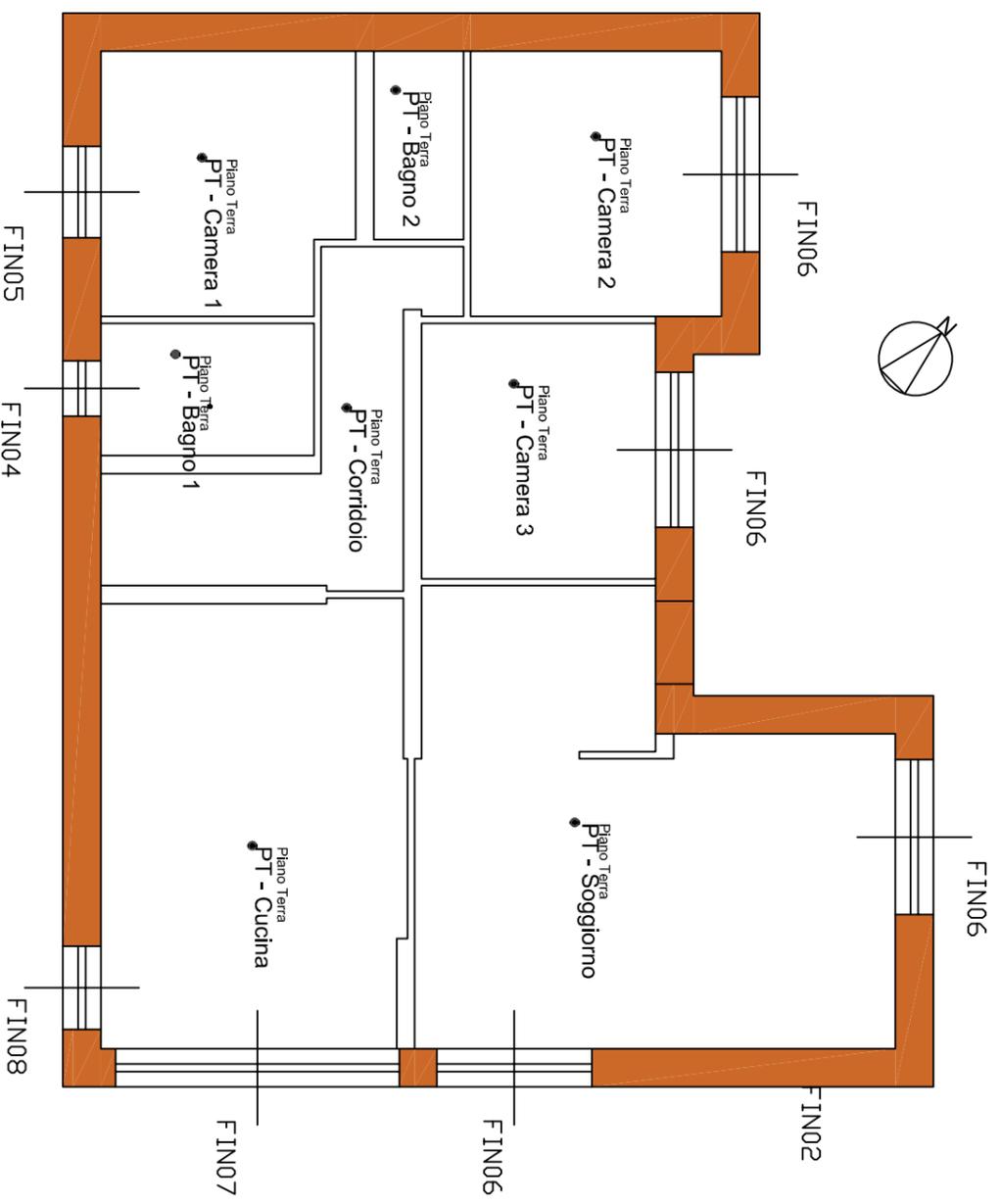
08/11/2020

**Scale @ A3:**

1:100

**Revision:**

Rev\_01



Revision notes:

Rev: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Legenda:

■ PE01

**Progettista:**

Ing. Carlo Corradi

**Progetto:**

Allegato  
L.10 Ristrutturazione di secondo livello

**Date:**

08/11/2020

**Scale @ A3:**

1:100

**Revision:**

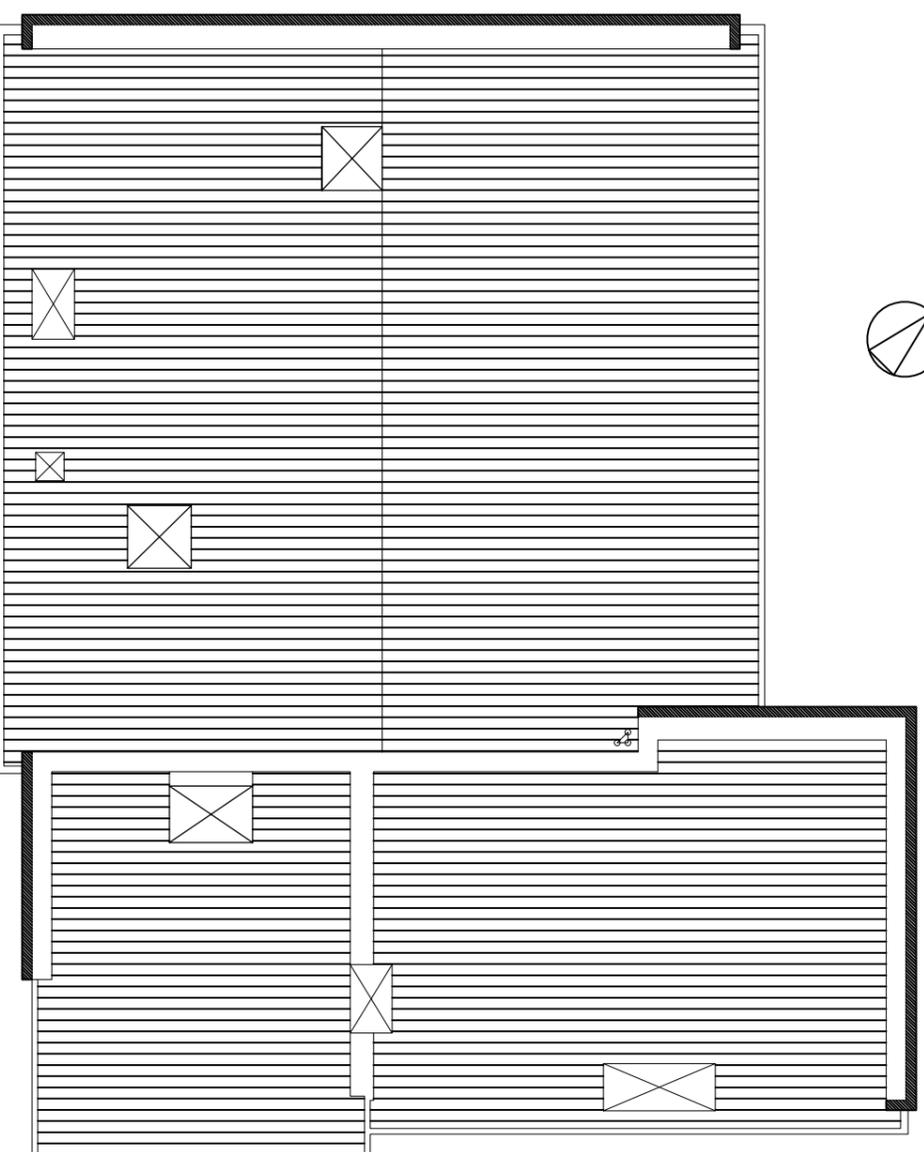
Rev\_01

**Cliente:**

Proi. Ing. Farina Angelo  
Via Salmi 3, 43123 Parma

**Titolo del progetto:**

Planta piano rialzato  
Individuazione delle chiusure oggetto di intervento



**Revision notes:**

Rev:      Data:

Legenda:

COP01/02

**Progettista:**

Ing. Carlo Corradi

**Progetto:**

Allegato  
L.10 Ristrutturazione di secondo livello

**Date:**

08/11/2020

**Scale @ A3:**

1:100

**Revision:**

Rev\_01

**Cliente:**

Prof. Ing. Farina Angelo  
Via Salmi 3, 43123 Parma

**Titolo del progetto:**

Copertura  
Individuazione delle chiusure oggetto di intervento