

# COMUNE DI GATTEO

## PROVINCIA DI FORLI' CESENA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA COMPONENTE 1  
POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITA'  
INVESTIMENTO 3.3:

PIANO DI MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA CON IL PROGETTO  
"LAVORI DI NUOVA COSTRUZIONE IN SOSTITUZIONE DI EDIFICIO ESISTENTE  
DELLA SCUOLA PASCOLI DI GATTEO - 1° STRALCIO FUNZIONALE UNITA'  
STRUTTURALE LATO EST" CUP: I13C23000030001

DATI CATASTALI:

N.C.E.U. COMUNE DI GATTEO - FOGLIO 13 - PARTICELLA 20 - SUB 13, 14

COMMITTENTE:

COMUNE DI GATTEO  
PIAZZA VESI N. 6  
47043 - GATTEO (FC)

PROGETTAZIONE:

SINGEA STUDIO TECNICO ASSOCIATO  
VIA BUFALINI, 2  
47838 - RICCIONE (RN)

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

ARCH. GABRIELE VENZI

PROFESSIONISTA INCARICATO:

ING. PIETRO BATTARRA

DISCIPLINA:

**IMPIANTI MECCANICI - ISOLAMENTO TERMICO**

OGGETTO:

**VERIFICA AI SENSI DELLA DELIBERAZIONE DELL'ASSEMBLEA LEGISLATIVA  
DELL'EMILIA ROMAGNA DEL 04/03/08 N°156 E ALLA D.G.R. 1261 del 2022  
RELAZIONE TECNICA**

rev.	Data	Descrizione revisione	red.	app.	ver.
4	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
0	26/07/2023	Emissione iniziale	GG	-	PB

fase	progressivo	rev.
P	M-0-2-0	
Data di emissione		26/07/2023   1:100



Viale Bufalini, 2 - 47838 Riccione (Rn)  
tel. 0541/412206  
info@singea.net  
P.IVA 04116540404

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

*Conforme alla Deliberazione Giunta Regionale del 20/07/2015, N. 967,  
aggiornata dalla Deliberazione Giunta Regionale del 25/07/2022, N. 1261*

## SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

### 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 preesistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare <input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti <input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE:**

Lavori di nuova costruzione in sostituzione di edificio esistente della scuola pascoli di Gatteo.

# Edificio: Scuola

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	Gatteo	
Provincia	Forlì-Cesena	
Progetto per la realizzazione di	Lavori di nuova costruzione in sostituzione di edificio esistente della scuola pascoli di Gatteo	
Edificio pubblico	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Edificio ad uso pubblico	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> 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	
Sito in	Via Don L. Ghinelli, 8 - Gatteo	

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

Richiesta Permesso di costruire n°	
Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°	
Variante Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°	

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	Scuola Pascoli			
Classificazione	E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno

### 2.2. SOGGETTI COINVOLTI

Committente	Comune Di Gatteo
Progettista degli impianti di climatizzazione invernale, dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Ing. Pietro Battarra	
Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio	
Ing. Pietro Battarra	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	

### 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:

- ☒ [ x ] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☒ [ x ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare
- ☒ [ x ] Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento
- ☒ [ x ] Dati relativi agli impianti termici
- ☐ [ ] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- ☐ [ ] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione 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:

☒ Sì

☐ 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)	[GG]	2175
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	-5
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	32

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

Climatizzazione	U.M.	Invernale	Estiva
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	[m³]	3 691,00	
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	[m²]	1 725,08	
Rapporto S/V	[m⁻¹]	0,47	
Superficie utile energetica dell'edificio	[m²]	764,39	
Valore di progetto della temperatura interna	[°C]	20,00	
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	[%]	46,40	

### 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 9
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 le sezioni 10 e 12.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione di misuratori di energia (Energy Meter).	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' 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 SI' compilare la sezione 9 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)

Edificio: Scuola			
Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H <sup>tr</sup> )		Verificata
	Valore di progetto [W/(m²K)]	Valore limite [W/(m²K)]	
Scuola Pascoli	0,2819	0,550	SI

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

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Non sono presenti elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti oggetto di verifica.

## 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)

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	RIFLETTANZA SOLARE		
		Valore	Limite	Verificata
Copertura Terrazzo	Scuola Pascoli	0,80	0,65	SI
Copertura in latero-cemento	Scuola Pascoli	0,80	0,65	SI

## 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 solare $g_{gl,sh}$ per componenti finestrati				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	Fattore di trasmissione solare ( $g_{gl+sh}$ )		
		Valore	Limite	Verificata
PF180x210- Ovest	Scuola Pascoli	0,15	0,35	SI
F300x300- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35	SI
F300x300- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35	SI
F150x210- Est	Scuola Pascoli	0,15	0,35	SI
F150x500- Est	Scuola Pascoli	0,15	0,35	SI
F300x300- Est	Scuola Pascoli	0,15	0,35	SI
PF200x210- Ovest	Scuola Pascoli	0,15	0,35	SI
F150x150- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35	SI
F200x200- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35	SI
F150x150- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35	SI
F200x200- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35	SI

## 5.3. CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Edificio: Scuola			
Descrizione	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ( $A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$ )		Verificata
	Valore di progetto	Valore limite	
Scuola Pascoli	0,0128	0,040	SI

## 5.4. PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Vedi allegati alla presente relazione

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

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

<b>EP<sub>H,nd</sub></b> : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	17,159	VALORE LIMITE	20,449	VERIFICATA	SI
<b>EP<sub>C,nd</sub></b> : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	19,237	VALORE LIMITE	23,013	VERIFICATA	SI
<b>EP<sub>gl,tot</sub> = EP<sub>H,tot</sub> + EP<sub>C,tot</sub> + EP<sub>W,tot</sub> + EP<sub>V,tot</sub> + EP<sub>L,tot</sub> + EP<sub>T,tot</sub></b> : Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	37,925	VALORE LIMITE	56,655	VERIFICATA	SI
<b>η<sub>H</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	0,785	VALORE LIMITE	0,576	VERIFICATA	SI
<b>η<sub>W</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE	0,957	VALORE LIMITE	0,567	VERIFICATA	SI
<b>η<sub>C</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE		VALORE LIMITE		VERIFICATA	N.A.

(\*) 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

## 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 preesistenti)

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

**Impianti autonomi con regolazione climatica della temperatura mediante sonde esterne e sonde interne**

## 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	B	<input type="checkbox"/> N.A.(*)	<input checked="" type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

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

(Requisito All.2 Sezione B.6)

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

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

(Requisito All.2 Sezione B.7)

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

**Ambito di applicazione del requisito(\*):**

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

(\*) Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

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

Pompa di calore aria-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria

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

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A – Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	8,78	KWh	SI
B – Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	9,32	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	94,21	%	



### 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)

Pompa di calore aria-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria e due pompe di calore aria-acqua per il riscaldamento a pannelli radianti a pavimento.

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

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	4.226,01	KWh	SI
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	5.286,75	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	79,94	%	

- ☒ 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)

Non previste

### 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)

Non presente.

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

(Allegato 2 Sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)		Tipologia di alimentazione (gas / elettrica)	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verificata	ERES(*) (kWh/anno)
Aermec ANL071 HA	Riscaldamento	Energia elettrica	4,05	2,53	SI	1.695,92
Aermec ANL071 HA	Riscaldamento	Energia elettrica	4,05	2,53	SI	1.695,92
AQUA 300	Acqua calda sanitaria	Energia elettrica	5,37	2,53	SI	7,27

(\*) 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

Impianto fotovoltaico in copertura

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

DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verificata
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	26,00	23,90	SI

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

(Requisito All.2 Sezione B.7.2 punto 5)

Non previste

## 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITA' TECNICA (DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITA' TECNICA)

(Allegato 2 Sezione B.7.3 punto 7)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m	Verificata
Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria ( $EP_{H,C,W,nren}$ )	1,71	kWh/(m²anno)	SI
Valore di energia primaria non rinnovabile limite ( $EP_{H,C,W,nren,limite}$ ) calcolato secondo quanto previsto allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7	6,84	kWh/(m²anno)	

## 10. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI

(Requisito All.2 Sezione B.9 per interventi con titolo abilitativo presentato dopo il 11 marzo 2021)

### Ambito di applicazione del requisito

☐ Non residenziale con più di 10 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (Punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)		
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> N.A. (*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque			<input type="checkbox"/> N.A. (*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

(\*) N.A. (non applicabile)

☐ Residenziali con più di 10 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (Punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)		
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> N.A. (*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per OGNI posto auto			<input type="checkbox"/> N.A. (*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

(\*) N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

- ☐ L'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati
- ☐ E' presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale
- ☐ Il costo delle installazioni di ricarica e di canalizzazione supera il 7% del costo totale della ristrutturazione importante (riportare la descrizione in dettaglio)
- ☐ Si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 11. 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 delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 11.1. DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO

(Requisiti All.2 Sez.A.1)

##### 11.1.1. Chiusure opache verticali

- Valore di trasmittanza termica  
Vedi allegati

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

- Valore di trasmittanza termica  
Vedi allegati.

##### 11.1.3. Chiusure opache orizzontali inferiori

- Valore di trasmittanza termica  
Vedi allegati

##### 11.1.4. Chiusure trasparenti

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

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	(Requisiti All. 2 Sez. B.2.a)	(Requisiti All. 2 Sez. B.2.b.1)
		Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl.sh}$ (-) edif. di progetto	fattore di trasmissione solare totale $g_{gl.sh}$ (-) edif. di riferimento
PF180x210- Ovest	Scuola Pascoli	0,15	0,35
F300x300- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35
F300x300- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35
F150x210- Est	Scuola Pascoli	0,15	0,35
F150x500- Est	Scuola Pascoli	0,15	0,35
F300x300- Est	Scuola Pascoli	0,15	0,35
PF200x210- Ovest	Scuola Pascoli	0,15	0,35
F150x150- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35
F200x200- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35
F150x150- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35
F200x200- Sud	Scuola Pascoli	0,13	0,35

## 11.2. 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.

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

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	0,95		1,00	0,81		0,70	SI

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

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verificata
	H	C	W	En. elettrica in situ	H	C	W	En. elettrica in situ	
Aermec ANL071HA	3,399				3,000				SI
Aermec ANL071HA	3,399				3,000				SI
AQUA 300			5,367				2,500		SI

### 11.2.3. FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

--

### 11.2.4. FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

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

Se sono presenti impianti di ventilazione meccanica, riportare in allegato la descrizione dei dispositivi

Quattro unità per il trattamento aria
---------------------------------------

### 11.2.5. 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)

--

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

### 12.1. DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

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

#### 12.1.1. Configurazione impianto termico (tipologia)

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

#### 12.1.2. Descrizione dell'impianto

Impianto termico costituito da una pompa di calore aria-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria e due pompe di calore aria-acqua per il riscaldamento a pannelli radianti a pavimento.

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

#### 12.1.3. 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 alla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico  
☐ è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

### 12.2. SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(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

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

(\*) Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

#### 12.2.2. Pompe di calore

Specifiche del generatore: Aermec ANL071HA	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria - Acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	18,00	kW
Potenza elettrica assorbita	4,60	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,910	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3,280	-

Specifiche del generatore: Aermec ANL071HA	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria - Acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	18,00	kW
Potenza elettrica assorbita	4,60	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,910	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3,280	-

Specifiche del generatore: AQUA 300	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria - Acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	2,16	kW
Potenza elettrica assorbita	0,54	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,970	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3,750	-

(\*) Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

### 12.2.3. Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 Sezione A.3)

**Non presente**

### 12.2.4. Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

**Non presente**

### 12.2.5. Impianti di micro - cogenerazione

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

**Non presente**

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

### 12.3.1. Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☐ Continua 24 ore  
☐ Continua con attenuazione notturna  
☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☐ Continua 24 ore  
☐ Continua con attenuazione notturna  
☐ Intermittente

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

**Non presente**

### 12.3.3. Sistema di gestione dell'impianto termico

*Non presente, perché impianto autonomo*

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

*Non presente, perché impianto autonomo*

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

- Numero di apparecchi: uno per zona

Descrizione sintetica del dispositivo

Termostato di regolazione

- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 14 ore

### 12.3.6. Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

## 12.4. SISTEMA DI EMISSIONE

Zona	Descrizione (*)	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
Zona Piano Terra	Pannelli annegati a pavimento		6 854,38	
Zona Piano Primo	Pannelli annegati a pavimento		9 815,64	

(\*) Specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ ventilconvettori/ altro

## 12.5. CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

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

Non presenti perché i generatori sono pompe di calore ad energia elettrica

## 12.6. SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

*(tipo di trattamento)*

Non previste

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

*(tipologia, conduttività termica, spessore)*

Rete di distribuzione in rame coibentata secondo normativa vigente



## 12.8. SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le 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.

## 12.9. IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico 1	
Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	
Nome del generatore parziale	Generatore parziale 1
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	Pannello monocristallino
Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	Moduli non ventilati (integrati)
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/altro):	
Inclinazione (°)	30
Orientamento	0

## 12.10. IMPIANTI SOLARI TERMICI

Non sono presenti impianti solari termici.

## 12.11. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

--

## 12.12. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

Uno ascensore a servizio
--------------------------

- ☒ 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)

## 12.13. SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

(Allegato 2 sezione A.6)

Descrivere le caratteristiche dei sistemi alternativi ad alta efficienza energetica (se presenti)

--

## 12.14. ALTRI IMPIANTI

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

--

## 12.15. CONSUNTIVI DI ENERGIA

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) [kWh]							
Edificio: Scuola							
ETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	4 505,38		8,93				<b>4 514,31</b>

Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ) [kWh]							
Edificio: Scuola							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	315,02		0,13		1 340,07		<b>1 655,23</b>
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	658,36		2,04		25 583,70		<b>26 244,10</b>
Energia esportata prodotta in-situ	-3,00		-0,66		-8 966,13		<b>-8 969,79</b>
Energia aero/idro/geo-termica	3 179,76		7,27				<b>3 187,03</b>
TOTALE	4 150,14		8,78		17 957,64		<b>22 116,57</b>

Energia esportata ( $E_{exp}$ ) [kWh]							
Edificio: Scuola							
	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia esportata	3,00		0,66		8 966,13		<b>8 969,79</b>
TOTALE	3,00		0,66		8 966,13		<b>8 969,79</b>

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ) [kWh]							
Edificio: Scuola							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	1 622,03		0,69		6 899,93		<b>8 522,65</b>
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	658,36		2,04		25 583,70		<b>26 244,10</b>
Energia esportata prodotta in-situ	-3,00		-0,66		-8 966,13		<b>-8 969,79</b>
Energia aero/idro/geo-termica	3 179,76		7,27				<b>3 187,03</b>
TOTALE	5 457,15		9,34		23 517,50		<b>28 983,99</b>

## 13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

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

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

In particolare, l'intervento:

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

## SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Pietro Battarra iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Rimini al numero di iscrizione 890/A essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e s.m.i.
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili

dichiara inoltre 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 direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio è:

Data: 30/06/2023

Timbro e Firma (del progettista)

## Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
3. Trasmissione termica degli **elementi divisorii** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.  
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

## 1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

### LEGENDA

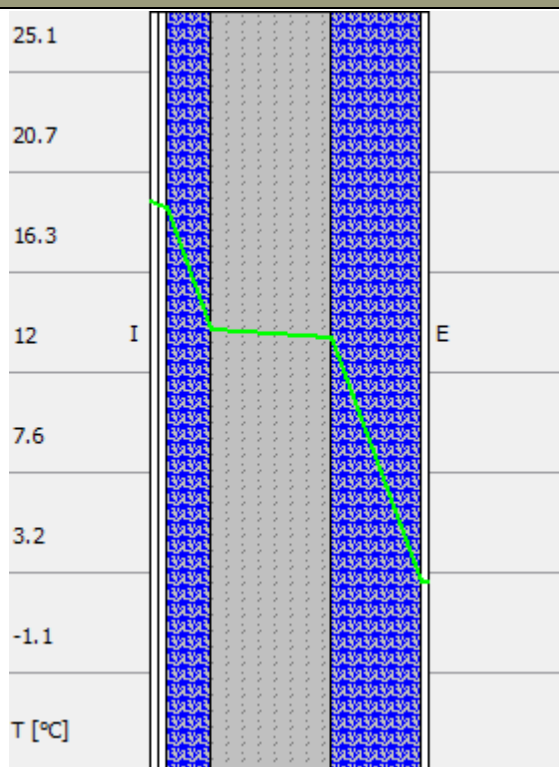
DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduttività termica del materiale	<b><math>\lambda</math></b>
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	<b><math>\rho</math></b>
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	<b><math>\delta_{a10}^{*12}</math></b>
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	<b><math>\delta_{v10}^{*12}</math></b>
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	<b><math>U_{IW}</math></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	<b><math>U_P</math></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	<b><math>U_B</math></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	<b><math>U_F</math></b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

## D221902 - Parete Esterna In ICF

Spessore totale [cm]:	46,00	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]:	465,63
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	0,04
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	0,15	Tot. [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	6,88
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	0,15	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	6,88

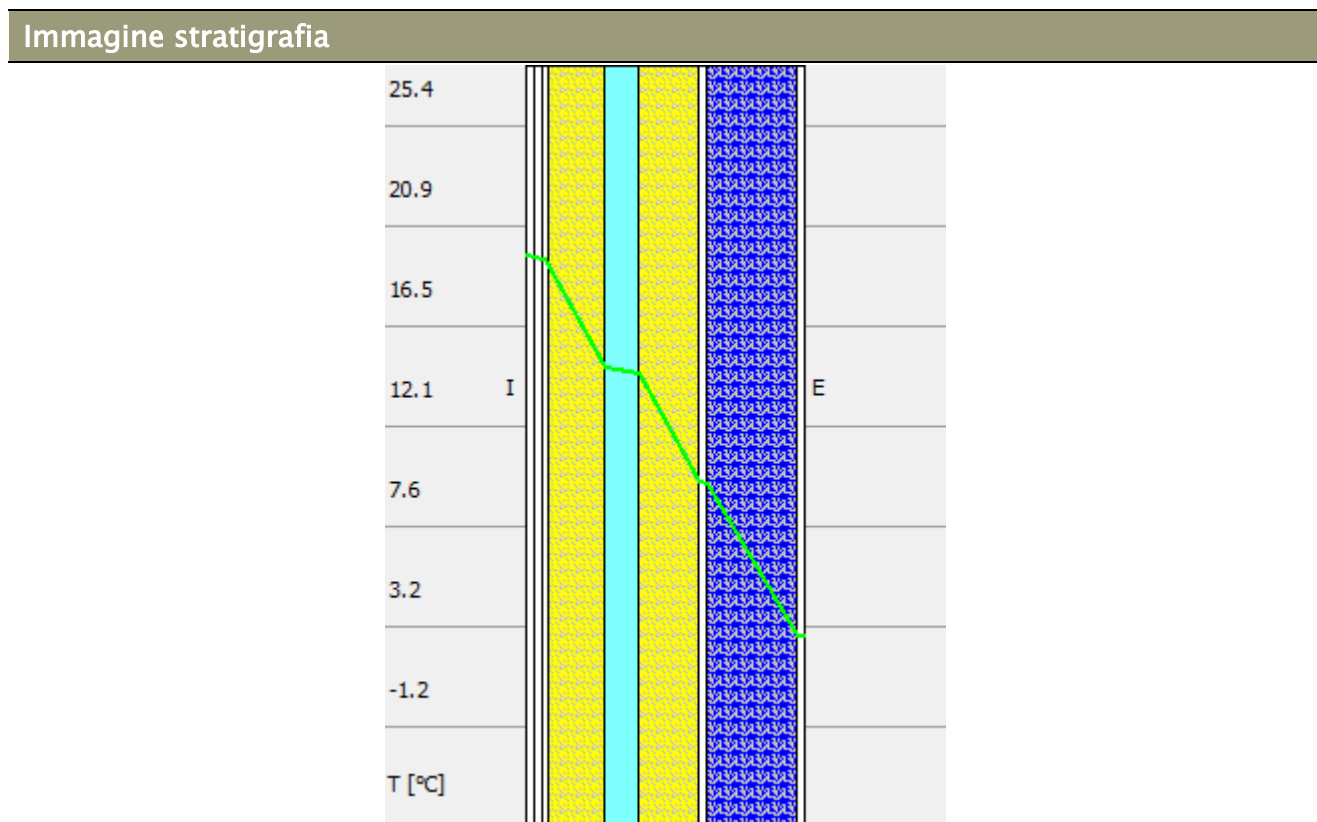
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a</sub> 10 <sup>-12</sup>	δ <sub>u</sub> 10 <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
12	Lastra in cartongesso	1,25	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
12	Lastra in cartongesso	1,25	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
PL	Polistirene	7,50	0,035		25,00	3,86	4,25	2,14
1200	Calcestruzzo ordinario	20,00	1,280		2 300,00	2,76	3,03	0,16
PL	Polistirene	15,00	0,035		25,00	3,86	4,25	4,29
rasante cappotto	Rasante	1,00	0,900		1 500,00	6,43	7,08	0,01

## Immagine stratigrafia



Stru30740 - Parete Esterna a Secco			
Spessore totale [cm]: 46,00		Massa superficiale [kg/m²]: 20,66	
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,09	Tot. [(m² · K)/W]:	10,88
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,09	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	10,88

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
286	Barriera Al Vapore	0,30	0,230		950,00			0,01
ROCK-012	Rockwool Acoustic 225 Plus	10,00	0,033		70,00	193,00	212,30	3,03
231	Intercapedine aria ver. 58 mm	5,80	0,370		1,00	193,00	212,30	0,16
ROCK-012	Rockwool Acoustic 225 Plus	10,00	0,033		70,00	193,00	212,30	3,03
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
PL	Polistirene	15,00	0,035		25,00	3,86	4,25	4,29
rasante cappotto	Rasante	1,00	0,900		1 500,00	6,43	7,08	0,01



## 2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	$s$
Conducibilità termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	$C$
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_{a10^{-12}}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_{v10^{-12}}$
Resistenza termica dei singoli strati	$R$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	$U_{IW}$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	$U_P$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	$U_B$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	$U_F$
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	$(*)$
Inverso della resistenza termica totale	$(**)$
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	$(***)$



Stru9 - Pavimento su vespaio			
Spessore totale [cm]:	42,00	Massa superficiale [kg/m²]:	341,73
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,12	Tot. [(m² · K)/W]:	8,18
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,12	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	8,18

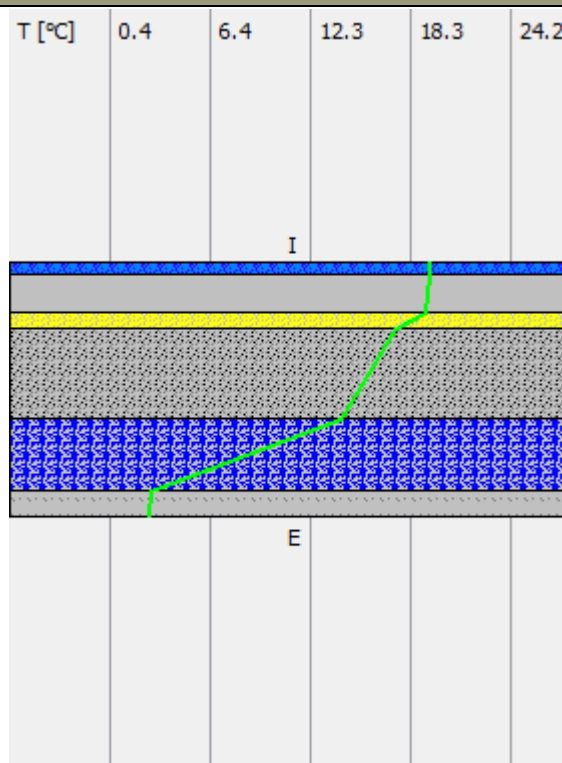
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	δ <sub>a</sub> 10 <sup>-12</sup> [kg/msPa]	δ <sub>u</sub> 10 <sup>-12</sup> [kg/msPa]	R [m²°C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	2,00	1,000		2 300,00	0,97	1,06	0,02
sott.	sottofondo in cls magro	6,30	0,930		2 200,00	2,76	3,03	0,07
thermol utz	Pannello HI-TECH base 20	2,70		1,16	30,00	3,86	4,25	0,86
foamce m	FOAMCEM	15,00	0,098		400,00	32,17	35,38	1,53
St GT	Stiferite GT	12,00	0,022		36,00	1,30	1,43	5,45
1200	Calcestruzzo ordinario	4,00	1,280		2 300,00	2,76	3,03	0,03

**NB.** LE STRATIGRAFIE DEL PACCHETTO RADIANTE SONO DI CALCOLO.

PER L'ASPETTO ESECUTIVO GLI SPESSORI VANNO CONSIDERATI IN:

Sopra il Pannello HI-TECH base 20 (Spessore Totale 4 cm) da considerare MASSETTO da 5 cm

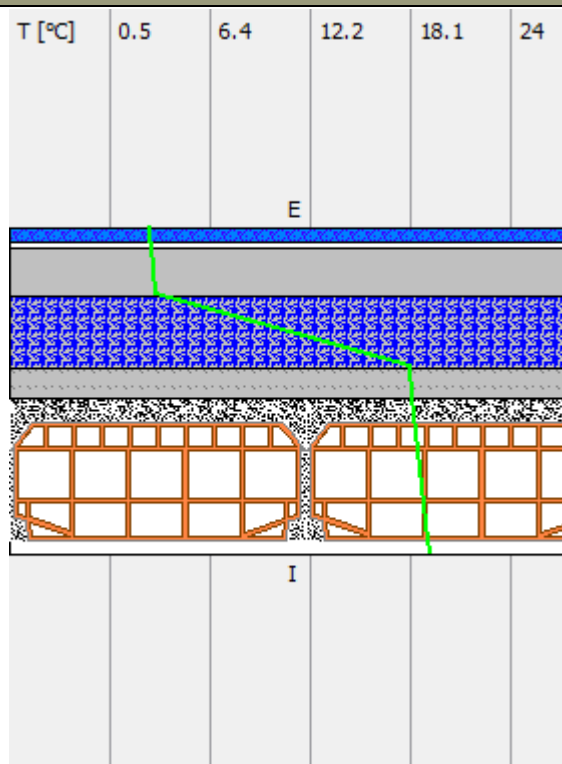
### Immagine stratigrafia



Stru2125 - Copertura Terrazzo			
Spessore totale [cm]:		54,00	Massa superficiale [kg/m²]: 628,36
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,16	Tot. [(m² · K)/W]:	6,15
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,16	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	6,15

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a</sub> 10-12	δ <sub>u</sub> 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	2,00	0,900		1 800,00	9,65	10,62	0,02
3205	Blocco da solaio 2.1.04i/2 240	24,00		2,86	1 146,00	21,44	23,59	0,35
1200	Calcestruzzo ordinario	5,00	1,280		2 300,00	2,76	3,03	0,04
St GT	Stiferite GT	12,00	0,022		36,00	1,30	1,43	5,45
1201	Sottofondo in cls magro	8,00	0,930		2 200,00	2,76	3,03	0,09
GB.01	Guaina Bituminosa	1,00	0,230		1 200,00	0,01	0,01	0,04
2403	Piastrelle in ceramica	2,00	1,000		2 300,00	0,97	1,06	0,02

## Immagine stratigrafia

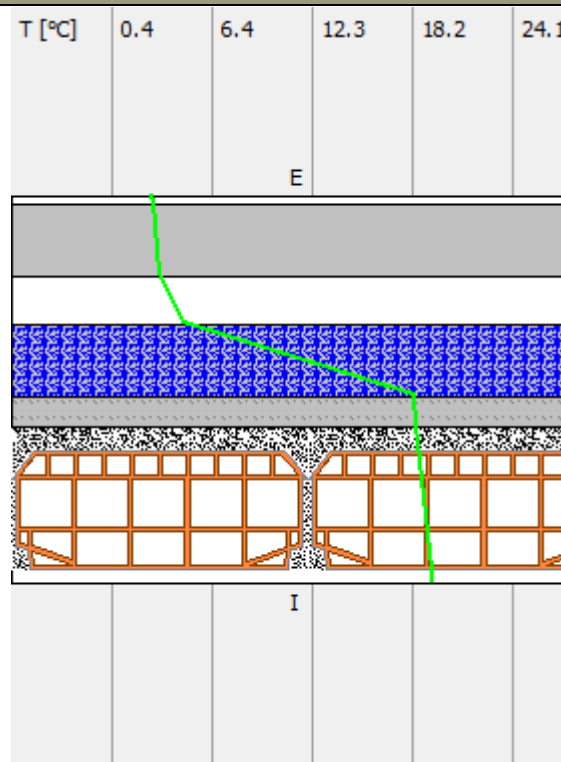


- Copertura in latero-cemento

Spessore totale [cm]:	64,00	Massa superficiale [kg/m²]	710,36
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,15	Tot. [(m²·K)/W]:	6,76
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,15	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	6,76

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	$\lambda$	C	$\rho$	$\delta_a 10^{-12}$	$\delta_u 10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	2,00	0,900		1 800,00	9,65	10,62	0,02
3205	Blocco da solaio 2.1.04i/2 240	24,00		2,86	1 146,00	21,44	23,59	0,35
1200	Calcestruzzo ordinario	5,00	1,280		2 300,00	2,76	3,03	0,04
St GT	Stiferite GT	12,00	0,022		36,00	1,30	1,43	5,45
CL001	ISOCAL 500	8,00	0,139		500,00	13,79	15,16	0,58
1201	Sottofondo in cls magro	12,00	0,930		2 200,00	2,76	3,03	0,13
GB.01	Guaina Bituminosa	1,00	0,230		1 200,00	0,01	0,01	0,04

## Immagine stratigrafia



Stru2124 – Pavimento Su Loggia			
Spessore totale [cm]: 68,00		Massa superficiale [kg/m²]: 638,45	
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]: 5,88		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]: 0,17	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]: 25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]: 0,04	
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]: 0,15		Tot. [(m² · K)/W]: 6,52	
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]: 0,15		Tot. adottata [(m² · K)/W]: 6,52	

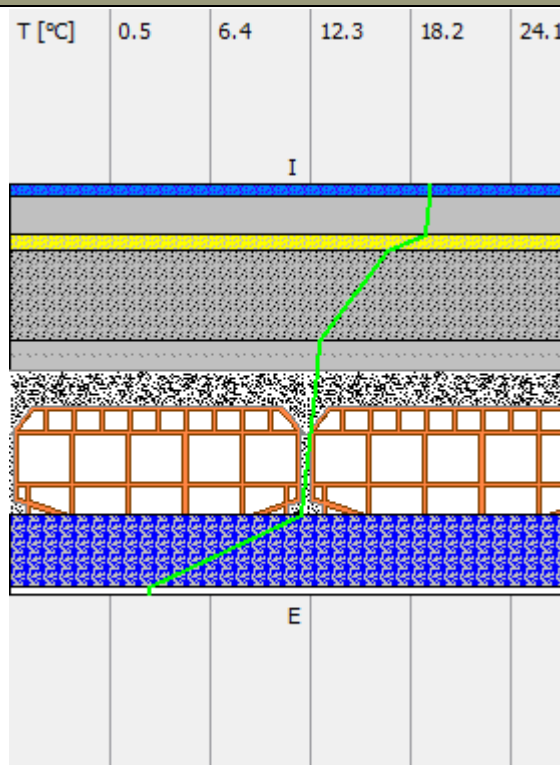
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	2,00	1,000		2 300,00	0,97	1,06	0,02
1201	Sottofondo in cls magro	6,30	0,930		2 200,00	2,76	3,03	0,07
thermolutz	Pannello HI-TECH base 20	2,70		1,16	30,00	3,86	4,25	0,86
foamcem	FOAMCEM	15,00	0,098		400,00	32,17	35,38	1,53
1200	Calcestruzzo ordinario	5,00	1,280		2 300,00	2,76	3,03	0,04
3205	Blocco da solaio 2.1.04i/2 240	24,00		2,86	1 146,00	21,44	23,59	0,35
PL	Polistirene	12,00	0,035		25,00	3,86	4,25	3,43
rasante cappotto	Rasante	1,00	0,900		1 500,00	6,43	7,08	0,01

**NB.** LE STRATIGRAFIE DEL PACCHETTO RADIANTE SONO DI CALCOLO.

PER L'ASPETTO ESECUTIVO GLI SPESSORI VANNO CONSIDERATI IN:

Sopra il Pannello HI-TECH base 20 (Spessore Totale 4 cm) da considerare MASSETTO da 5 cm

### Immagine stratigrafia



### 3) Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra unità immobiliari

#### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduttività termica del materiale	<b><math>\lambda</math></b>
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	<b><math>\rho</math></b>
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	<b><math>\delta_{a10^{-12}}</math></b>
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	<b><math>\delta_{v10^{-12}}</math></b>
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

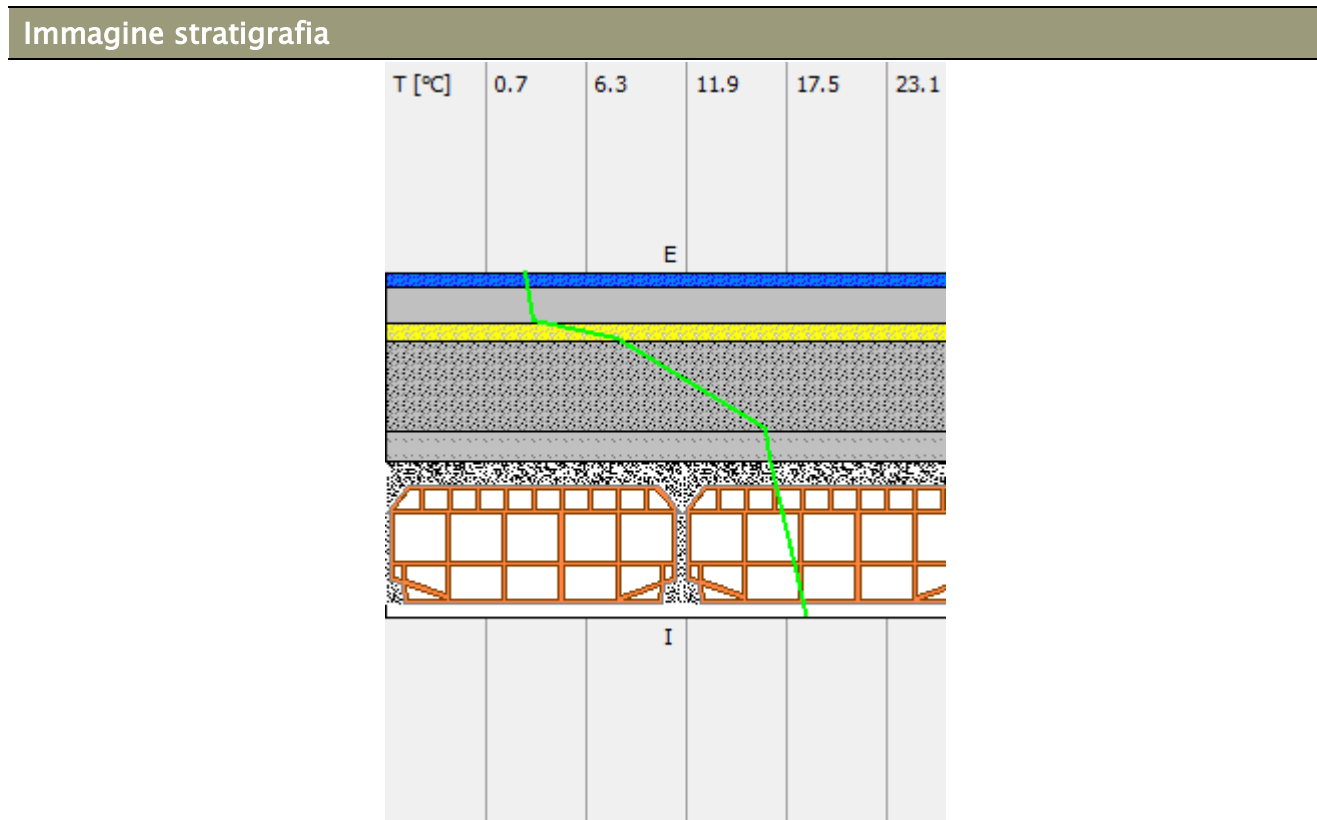
Stru1109 – Soffitto Piano Terra			
Spessore totale [cm]:	57,00	Massa superficiale [kg/m²]:	635,45
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	10,00	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,10
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,32	Tot. [(m² · K)/W]:	3,09
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,32	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	3,09

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m²C]	[W/m²C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	2,00	0,900		1 800,00	9,65	10,62	0,02
3205	Blocco da solaio 2.1.04i/2 240	24,00		2,86	1 146,00	21,44	23,59	0,35
1200	Calcestruzzo ordinario	5,00	1,280		2 300,00	2,76	3,03	0,04
foamcem	FOAMCEM	15,00	0,098		400,00	32,17	35,38	1,53
thermolutz	Pannello HI-TECH base 20	2,70		1,16	30,00	3,86	4,25	0,86
1201	Sottofondo in cls magro	6,30	0,930		2 200,00	2,76	3,03	0,07
2403	Piastrelle in ceramica	2,00	1,000		2 300,00	0,97	1,06	0,02

**NB.** LE STRATIGRAFIE DEL PACCHETTO RADIANTE SONO DI CALCOLO.

PER L'ASPETTO ESECUTIVO GLI SPESSORI VANNO CONSIDERATI IN:

Sopra il Pannello HI-TECH base 20 (Spessore Totale 4 cm) da considerare MASSETTO da 5 cm

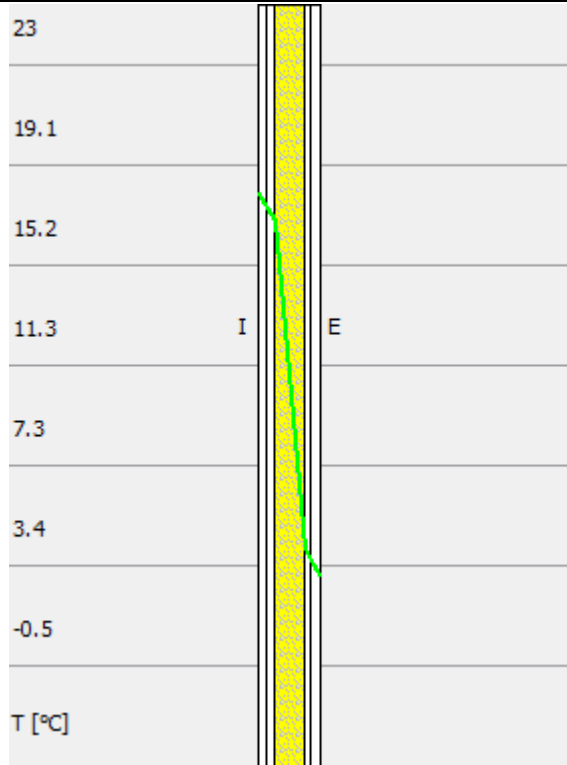


### Stru1199 - Divisorio Bagni

Spessore totale [cm]:	10,20	Massa superficiale [kg/m²]:	3,50
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,13
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,49	Tot. [(m² · K)/W]:	2,02
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,49	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	2,02

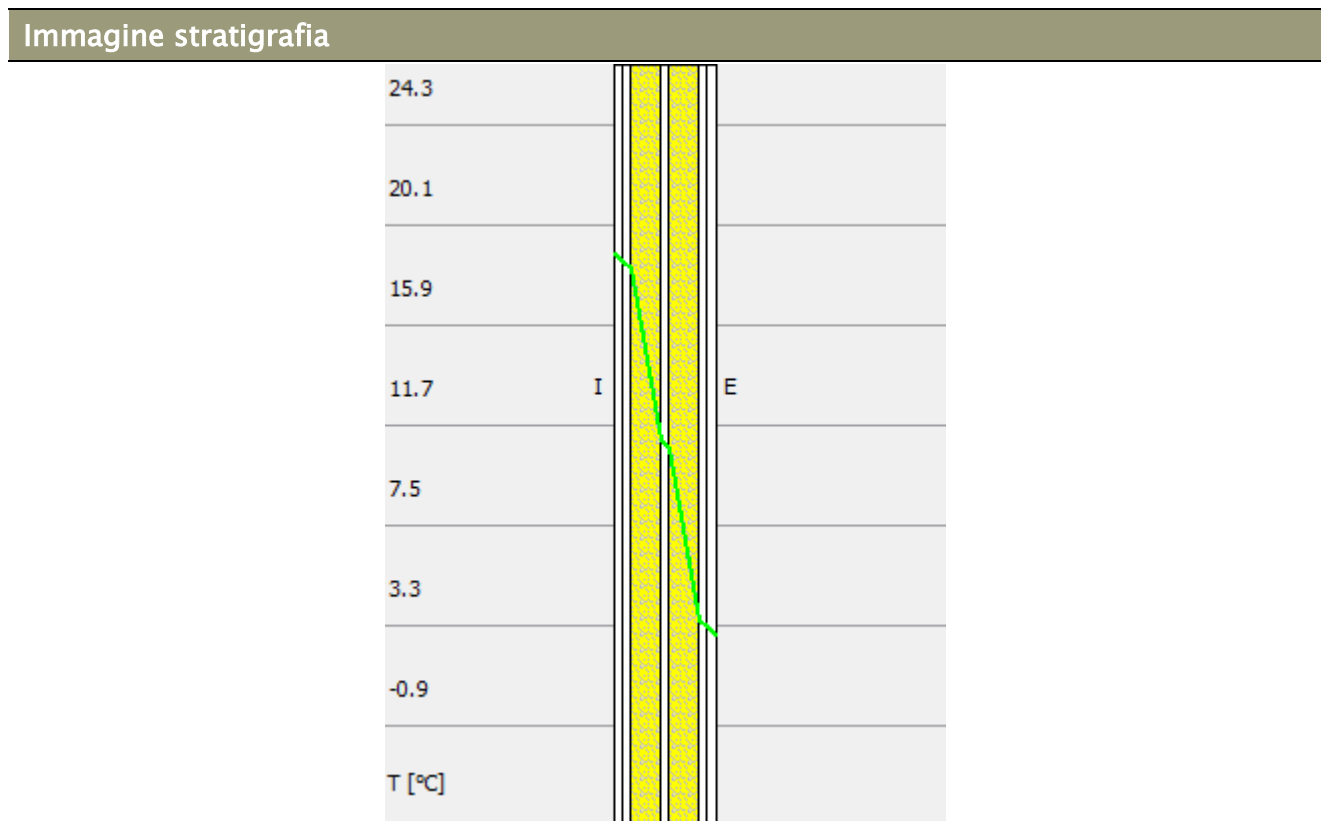
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>u10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m²C]	[W/m²C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²C/W]
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
ROCK-012	Rockwool Acoustic 225 Plus	5,00	0,033		70,00	193,00	212,30	1,52
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06

### Immagine stratigrafia



Stru13 - Divisorio Tra Aula			
Spessore totale [cm]:	16,50	Massa superficiale [kg/m²]:	7,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,28	Tot. [(m² · K)/W]:	3,60
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,28	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	3,60

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>u10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m²C]	[W/m²C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²C/W]
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
ROCK-012	Rockwool Acoustic 225 Plus	5,00	0,033		70,00	193,00	212,30	1,52
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
ROCK-012	Rockwool Acoustic 225 Plus	5,00	0,033		70,00	193,00	212,30	1,52
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06
12	Lastra in cartongesso	1,30	0,210		700,00	19,30	21,23	0,06





Stru107 - Pavimento Piano Primo			
Spessore totale [cm]:	57,00	Massa superficiale [kg/m²]	635,45
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	5,88	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,17
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,31	Tot. [(m² · K)/W]:	3,23
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,31	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	3,23

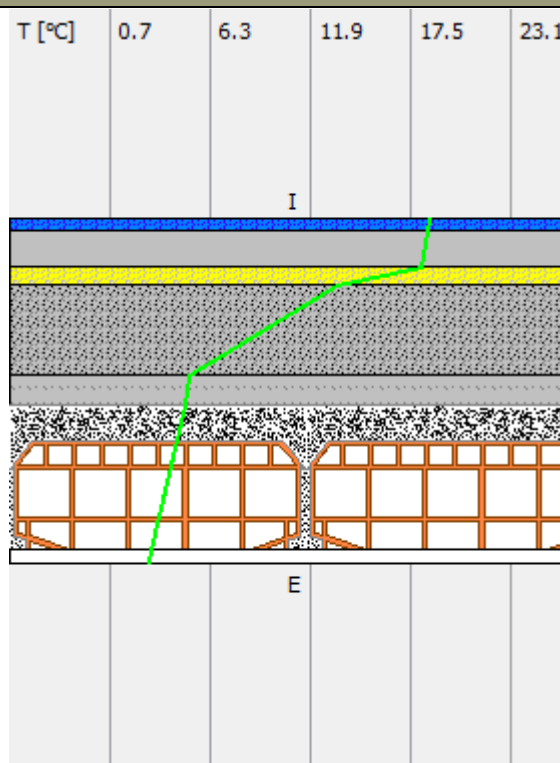
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>u10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m²C]	[W/m²C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	2,00	1,000		2 300,00	0,97	1,06	0,02
1201	Sottofondo in cls magro	6,30	0,930		2 200,00	2,76	3,03	0,07
thermolutz	Pannello HI-TECH base 20	2,70		1,16	30,00	3,86	4,25	0,86
foamcem	FOAMCEM	15,00	0,098		400,00	32,17	35,38	1,53
1200	Calcestruzzo ordinario	5,00	1,280		2 300,00	2,76	3,03	0,04
3205	Blocco da solaio 2.1.04i/2 240	24,00		2,86	1 146,00	21,44	23,59	0,35
8	Malta di calce o calce cemento	2,00	0,900		1 800,00	9,65	10,62	0,02

NB.LE STRATIGRAFIE DEL PACCHETTO RADIANTE SONO DI CALCOLO.

PER L'ASPETTO ESECUTIVO GLI SPESSORI VANNO CONSIDERATI IN:

Sopra il Pannello HI-TECH base 20 (Spessore Totale 4 cm) da considerare MASSETTO da 5 cm

### Immagine stratigrafia



#### 4) Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

##### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	<b>Ag</b>
Area del telaio	<b>Af</b>
Lunghezza della superficie vetrata	<b>Lg</b>
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	<b>Ug</b>
Trasmittanza termica del telaio	<b>Uf</b>
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	<b>Ul</b>
Trasmittanza termica totale del serramento	<b>Uw</b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>

F80x130 – F80x130							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,29		Tot. [(m² · K)/W]:		0,77	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,73	0,31	3,56	1,00	1,30	0,06	1,29

F300x300 – F300x300							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,28		Tot. [(m² · K)/W]:		0,78	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	7,84	1,16	16,88	1,15	1,30	0,06	1,28

PF180x210 – PF180x210							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,27		Tot. [(m² · K)/W]:		0,79	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	3,03	0,75	10,88	1,05	1,30	0,06	1,27

F150x210 – F150x210							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,26		Tot. [(m² · K)/W]:		0,79	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,44	0,71	10,28	1,00	1,30	0,06	1,26

F150x500 – F150x500							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,27		Tot. [(m² · K)/W]:		0,79	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	6,49	1,01	12,36	1,15	1,30	0,06	1,27

F180x100 – F180x100							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,30		Tot. [(m² · K)/W]:		0,77	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,31	0,49	6,48	1,00	1,30	0,06	1,30

PF200x210 – PF200x210							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,30		Tot. [(m² · K)/W]:		0,77	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	3,41	0,79	11,28	1,10	1,30	0,06	1,30

F150x150 – F150x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,29		Tot. [(m² · K)/W]:		0,78	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,69	0,56	7,88	1,00	1,30	0,06	1,29

F200x200 – F200x200							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,26		Tot. [(m² · K)/W]:		0,79	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	U <sub>I</sub>	U <sub>w</sub>
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	3,24	0,76	10,88	1,05	1,30	0,06	1,26

## 5) Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma UNI EN ISO 13788

### GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

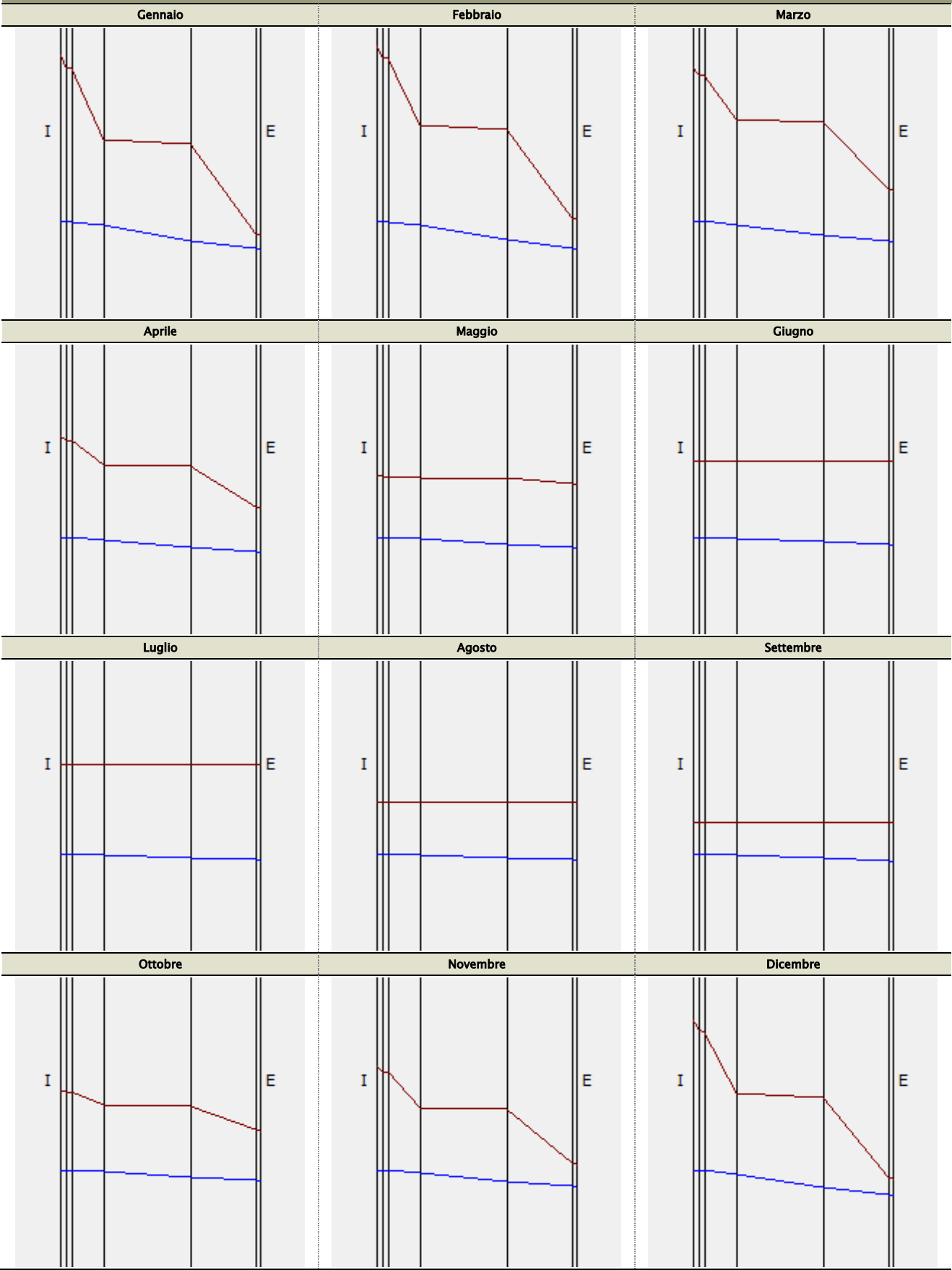
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]
Resistenza termica specifica	$R$	[(m <sup>2</sup> · K)/W]
Temperatura	$T$	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	$\mu$	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	$R_{si}$	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$R_{si,min}$	
Spessore dello strato corrente	$S$	[cm]

Parete Esterna In ICF			
Materiale	Mu	R	S
		[(m <sup>2</sup> · K)/W]	[cm]
Lastra in cartongesso	10	0,06	1,25
Lastra in cartongesso	10	0,06	1,25
Polistirene	50	2,143	7,5
Calcestruzzo ordinario	70	0,156	20
Polistirene	50	4,286	15
Rasante	30	0,011	1
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9640		6,885	46

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	2,7	82	20	37	0,61	0,86	8	0,3050		
Febbraio	4,7	70	20	36	0,6	0,83	7,5	0,1840		
Marzo	9,5	60	20	38	0,71	0,9	8,7			
Aprile	13	65	20	49	0,98	1,14	12,2			
Maggio	17,2	58	20	61	1,13	1,25	0			
Giugno	22,2	52	22,2	56	1,39	1,49	0			
Luglio	24,5	48	24,5	52	1,49	1,59	0			
Agosto	21	61	21	65	1,51	1,61	0			
Settembre	18,8	70	20	75	1,51	1,62	0			
Ottobre	15,9	63	20	55	1,14	1,27	14			
Novembre	9,6	78	20	48	0,93	1,12	12	0,2260		
Dicembre	4,4	81	20	39	0,68	0,91	8,9	0,2890		

Verifiche normative
La struttura <b>non è</b> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato <b>è</b> limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato <b>non supera</b> i 0.5 kg/m <sup>2</sup> .
La struttura <b>non è</b> soggetta a rischio di formazione di muffe.

Riepilogo grafico dei mesi

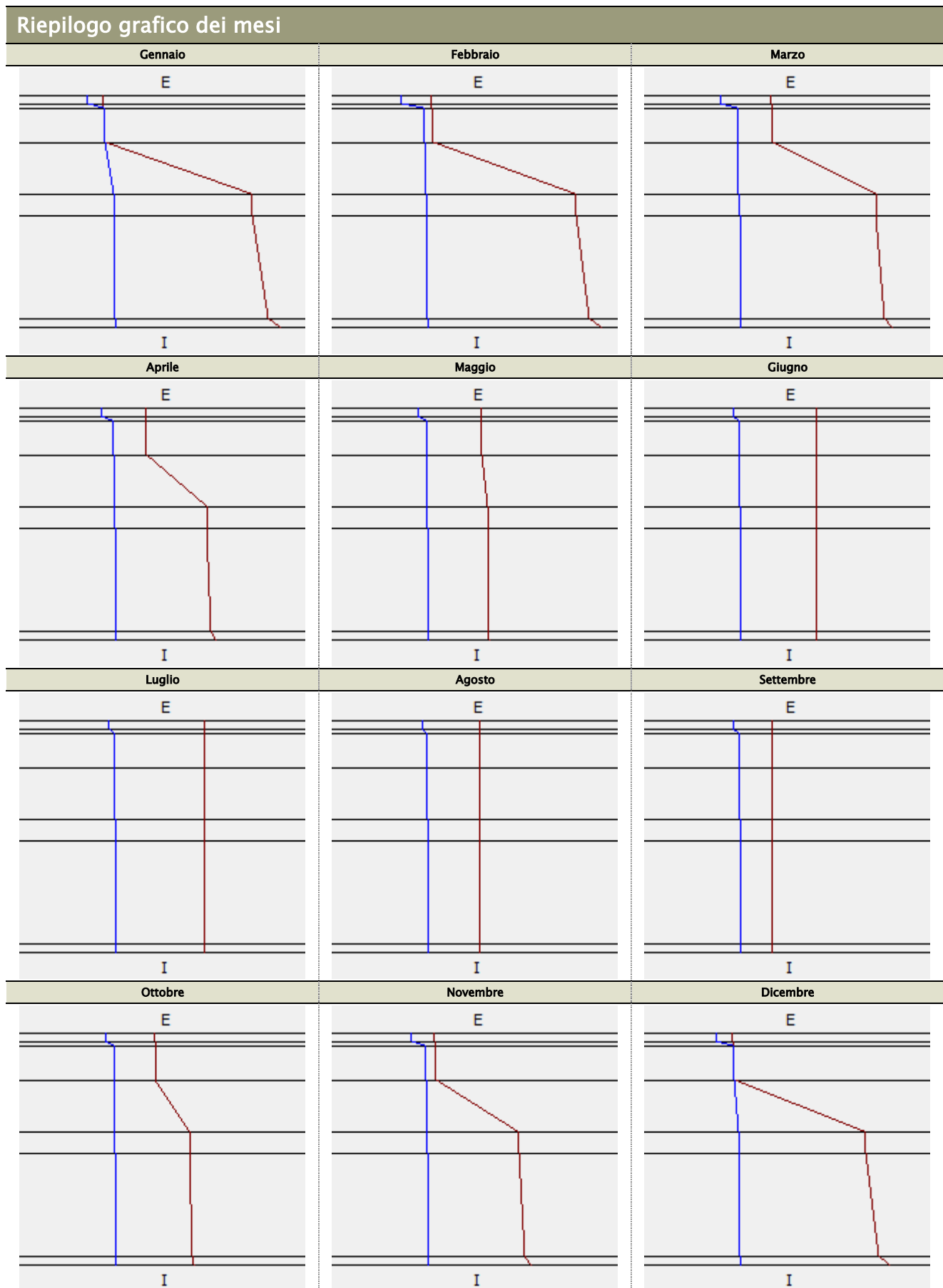




Copertura Terrazzo			
Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K) / W]	[cm]
Malta di calce o calce cemento	20	0,022	2
Blocco da solaio 2.1.04i/2 240	9	0,35	24
Calcestruzzo ordinario	70	0,039	5
Stiferite GT	148	5,455	12
Sottofondo in cls magro	70	0,086	8
Guaina Bituminosa	20000	0,043	1
Piastrelle in ceramica	200	0,02	2
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9600		6,155	54

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pl	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Dicembre	4,4	81	20	39	0,68	0,91	8,9	0,2890	0,00063	0,00063
Gennaio	2,7	82	20	37	0,61	0,86	8	0,3050	0,00157	0,00220
Febbraio	4,7	70	20	36	0,6	0,83	7,5	0,1840	-0,00170	0,00050
Marzo	9,5	60	20	38	0,71	0,9	8,7		-0,00835	
Aprile	13	65	20	49	0,98	1,14	12,2			
Maggio	17,2	58	20	61	1,13	1,25	0			
Giugno	22,2	52	22,2	56	1,39	1,49	0			
Luglio	24,5	48	24,5	52	1,49	1,59	0			
Agosto	21	61	21	65	1,51	1,61	0			
Settembre	18,8	70	20	75	1,51	1,62	0			
Ottobre	15,9	63	20	55	1,14	1,27	14			
Novembre	9,6	78	20	48	0,93	1,12	12	0,2260		

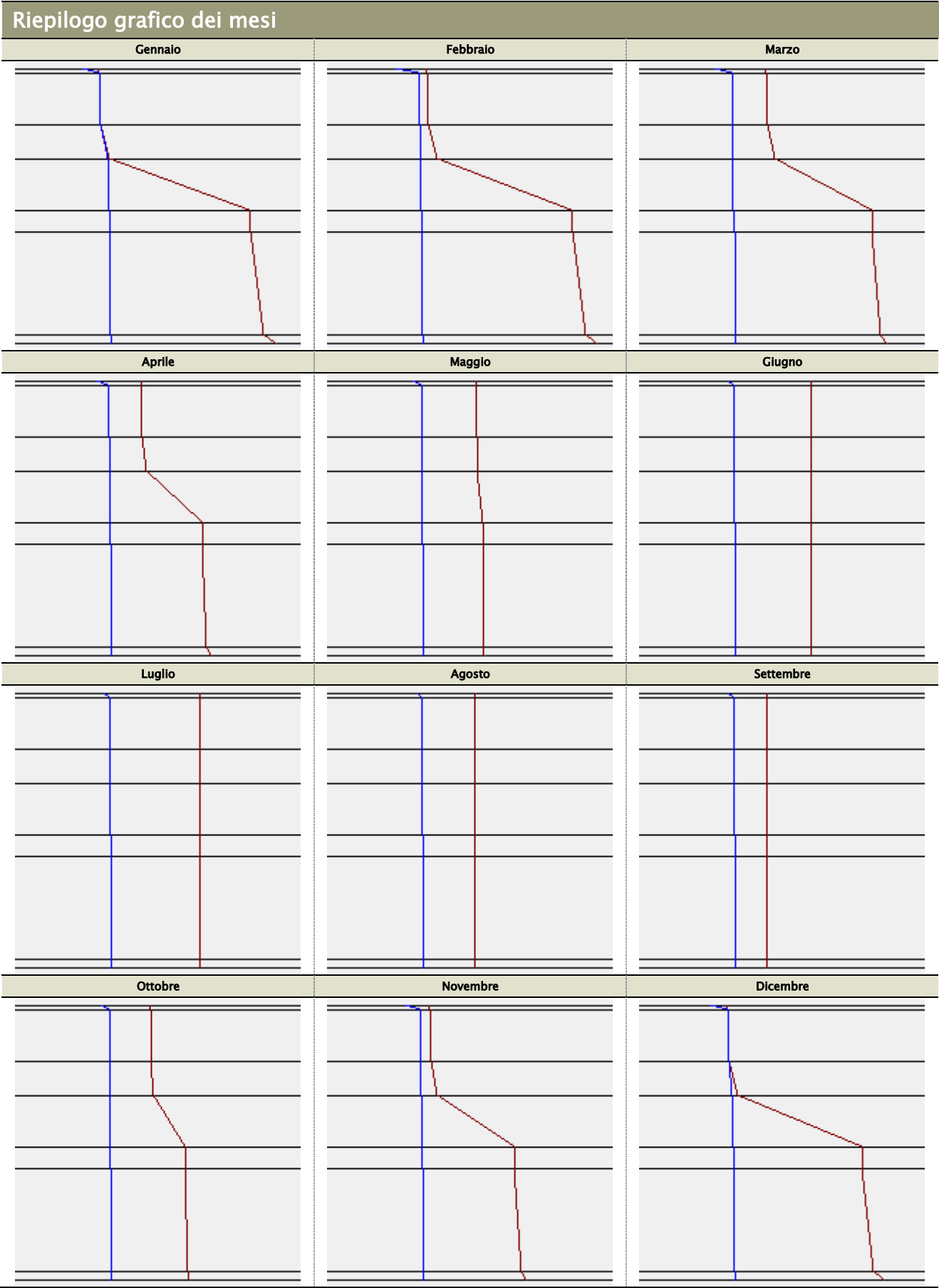
Verifiche normative										
La struttura <b>non è</b> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.										
La quantità di condensato <b>è</b> limitata alla quantità rievaporabile.										
La quantità di condensato <b>non supera</b> i 0.5 kg/m².										
La struttura <b>non è</b> soggetta a rischio di formazione di muffe.										



Copertura in latero-cemento			
Materiale	Mu	R	S
		[(m <sup>2</sup> · K) / W]	[cm]
Malta di calce o calce cemento	20	0,022	2
Blocco da solaio 2.1.04i/2 240	9	0,35	24
Calcestruzzo ordinario	70	0,039	5
Stiferite GT	148	5,455	12
ISOCAL 500	14	0,577	8
Sottofondo in cls magro	70	0,129	12
Guaina Bituminosa	20000	0,043	1
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9640		6,755	64

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]
Dicembre	4,4	81	20	39	0,68	0,91	8,9	0,2890	0,00057	0,00057
Gennaio	2,7	82	20	37	0,61	0,86	8	0,3050	0,00147	0,00204
Febbraio	4,7	70	20	36	0,6	0,83	7,5	0,1840	-0,00167	0,00037
Marzo	9,5	60	20	38	0,71	0,9	8,7		-0,00806	
Aprile	13	65	20	49	0,98	1,14	12,2			
Maggio	17,2	58	20	61	1,13	1,25	0			
Giugno	22,2	52	22,2	56	1,39	1,49	0			
Luglio	24,5	48	24,5	52	1,49	1,59	0			
Agosto	21	61	21	65	1,51	1,61	0			
Settembre	18,8	70	20	75	1,51	1,62	0			
Ottobre	15,9	63	20	55	1,14	1,27	14			
Novembre	9,6	78	20	48	0,93	1,12	12	0,2260		

Verifiche normative	
La struttura <b>non è</b> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.	
La quantità di condensato <b>è</b> limitata alla quantità rievaporabile.	
La quantità di condensato <b>non supera</b> i 0.5 kg/m <sup>2</sup> .	
La struttura <b>non è</b> soggetta a rischio di formazione di muffe.	



Parete Esterna a Secco			
Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K) / W]	[cm]
Lastra in cartongesso	10	0,062	1,3
Lastra in cartongesso	10	0,062	1,3
Barriera Al Vapore	500000	0,013	0,3
Rockwool Acoustic 225 Plus	1	3,03	10
Intercapedine aria ver. 58 mm	1	0,157	5,8
Rockwool Acoustic 225 Plus	1	3,03	10
Lastra in cartongesso	10	0,062	1,3
Polistirene	50	4,286	15
Rasante	30	0,011	1
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9770		10,883	46

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	2,7	82	20	37	0,61	0,86	8	0,3050		
Febbraio	4,7	70	20	36	0,6	0,83	7,5	0,1840		
Marzo	9,5	60	20	38	0,71	0,9	8,7			
Aprile	13	65	20	49	0,98	1,14	12,2			
Maggio	17,2	58	20	61	1,13	1,25	0			
Giugno	22,2	52	22,2	56	1,39	1,49	0			
Luglio	24,5	48	24,5	52	1,49	1,59	0			
Agosto	21	61	21	65	1,51	1,61	0			
Settembre	18,8	70	20	75	1,51	1,62	0			
Ottobre	15,9	63	20	55	1,14	1,27	14			
Novembre	9,6	78	20	48	0,93	1,12	12	0,2260		
Dicembre	4,4	81	20	39	0,68	0,91	8,9	0,2890		

Verifiche normative	
La struttura <b>non è</b> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.	
La quantità di condensato <b>è</b> limitata alla quantità rievaporabile.	
La quantità di condensato <b>non supera</b> i 0.5 kg/m².	
La struttura <b>non è</b> soggetta a rischio di formazione di muffe.	

