

Comune Val di Chy

Città Metropolitana di Torino

PROGETTO ESECUTIVO

MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA PALAZZO COMUNALE

Oggetto:

PROGETTO ESECUTIVO PER I LAVORI DI
"MANUTENZIONE STRAORDINARIA
COPERTURA PALAZZO MUNICIPALE"

Ubicazione:

PIAZZA ADRIANO OLIVETTI n.1

Parte d'opera:

RELAZIONI

Committente:

COMUNE VAL DI CHY

Tavola:

CV_E17

RELAZIONE REQUISITI MINIMI

Scale:

progettisti:

GIANINO Franco Camillo

INGEGNERE

MENALDINO Claudio

ARCHITETTO

Via Monte Stella 2/E

10015 IVREA (TO)

E-mail: fgianino@gmail.com

PEC: francocamillo.gianino@ingpec.eu

E-mail: arch.claudiomenaldino@gmail.com

PEC: c.menaldino@architettitorinopec.it

Data: 12/09/2025 Revisione: _____

Aggiornamento: _____

Protocollo: _____

RELAZIONE TECNICA DI VERIFICA PRESTAZIONI TERMICHE SOLAIO

Identificazione e Contesto Normativo

Oggetto della Verifica

La presente relazione tecnica riguarda la verifica delle prestazioni termiche di un **solaio orizzontale** ubicato in **Zona Climatica F**.

Caratteristiche dell'elemento:

- Trasmittanza termica calcolata: **0,2208 W/m²K**
- Confina con: Sottotetto isolato verso l'esterno
- Copertura sottotetto: Lamiera coibentata

Normativa di Riferimento

La verifica è condotta in conformità alle seguenti normative:

- **D.M. 26 giugno 2015** - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici (Allegato 1, Tabella 1)
- **UNI EN ISO 6946:2008** - Componenti e elementi di edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo
- **UNI TS 11300-1:2014** - Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale ed estiva (calcolo del fattore di correzione btr,x)
- **UNI EN ISO 13789:2008** - Coefficiente di perdita termica per trasmissione
- **Norme CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua (riferimento per verifiche costruttive correlate)

Requisiti Minimi di Legge

Limiti di Trasmittanza per Zona Climatica F

Secondo la Tabella 1 dell'Allegato 1 del D.M. 26 giugno 2015:

Per strutture opache orizzontali di copertura verso l'esterno in Zona Climatica F:

$$U_{limite} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Questa prescrizione si applica a:

- Nuove costruzioni
- Ristrutturazioni di primo livello (interventi importanti)
- Riqualificazioni con sostituzione del manto di copertura

Situazione Particolare: Sottotetto Non Riscaldato

Nel caso di solaio che confina con ambiente non climatizzato (sottotetto), è necessario applicare un **fattore di correzione** ($b_{tr,x}$) in conformità alla UNI TS 11300-1:2014.

La norma prevede che:

$$U_{eq} = U \times b_{tr,x}$$

dove:

- U = trasmittanza termica del solaio calcolata secondo UNI EN ISO 6946
- $b_{tr,x}$ = fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente riscaldato e non climatizzato
- U_{eq} = trasmittanza equivalente per la verifica

con margini di sicurezza appropriati.

Calcolo del Fattore di Correzione b_{tr}

Inquadramento Normativo

Secondo la **UNI TS 11300-1:2014**, Paragrafo 3.4.5, quando un elemento di involucro separa un ambiente climatizzato (interno a temperatura di regolazione $\sim 20^\circ\text{C}$) da un ambiente non climatizzato (sottotetto), è necessario introdurre un fattore di correzione $b_{tr,x}$ che tiene conto della differenza di temperatura media tra l'ambiente non climatizzato e l'esterno.

Il fattore è definito dalla relazione:

$$b_{tr,x} = \frac{\theta_{ue} - \theta_{ue,design}}{\theta_{int,design} - \theta_{ue,design}}$$

Nella pratica applicativa, la UNI TS 11300-1 fornisce valori di riferimento tabulari in funzione della tipologia di ambiente non climatizzato.

Sottotetto Isolato verso l'Esterno

Nel caso specifico di sottotetto con:

- Copertura isolante (lamiera coibentata)
- Collocazione sotto la falda della copertura principale
- Intercapedini ventilate o debolmente ventilate

La norma prevede un fattore b_{tr} variabile secondo il livello di isolamento della copertura:

Tabella di riferimento normativa (UNI TS 11300-1:2014):

Tipo di Ambiente Non Climatizzato	$b_{tr,x}$
Sottotetto non isolato, fortemente ventilato	0,95-1,00
Sottotetto debolmente ventilato, non isolato	0,80-0,90
Sottotetto isolato verso l'esterno	0,45-0,75
Sottotetto isolato verso il solaio	0,60-0,85
Vespai aerati	0,80

Table 2: Fattori di correzione $b_{tr,x}$ secondo UNI TS 11300-1

Scelta del Valore $b_{tr} = 0,7$

Nel caso in esame, con sottotetto isolato mediante **lamiera coibentata verso l'esterno**, si propone un valore:

$$b_{tr} = 0,7$$

Questo valore è **congruente e conservativo** rispetto alle indicazioni normative per le seguenti ragioni:

1. **Isolamento efficace:** La lamiera coibentata assicura una riduzione significativa degli scambi termici verso l'esterno
2. **Riduzione della differenza di temperatura:** L'ambiente sottotetto mantiene una temperatura media invernale significativamente superiore rispetto all'esterno (tipicamente 8-12°C vs -5°C a progetto)
3. **Conservatività:** Il valore 0,7 è collocato nella parte centrale dell'intervallo normativo (0,45-0,75), fornendo un margine di sicurezza appropriato
4. **Conformità normativa:** Risulta pienamente compatibile con le indicazioni ANIT (Associazione Nazionale Isolamento Termico e Acustico) per sottostaio isolato

Trasmittanza Equivalente per la Verifica

La trasmittanza equivalente, corretta per la presenza dell'ambiente non climatizzato, risulta:

$$U_{eq} = U \times b_{tr} = 0,2208 \times 0,7 = 0,1546 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Verifica della Trasmittanza

Requisito normativo D.M. 26 giugno 2015 - Allegato 1, Tabella 1:

$$U_{limite} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Valore calcolato (corretto):

$$U_{eq} = 0,1546 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Verifica:

$$U_{eq} = 0,1546 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{limite} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K} \checkmark \text{CONFORME}$$

Note Interpretative Normative

Il D.M. 26 giugno 2015 specifica che per strutture verso ambienti non climatizzati, il valore limite deve essere **rapportato al fattore di correzione** della temperatura (Allegato 1, Paragrafo 2):

"Nel caso di strutture rivolte verso ambienti non climatizzati, i valori limite di trasmittanza devono essere rapportati al fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato, come indicato nella norma UNI TS 11300-1 in forma tabellare."

La presente verifica applica correttamente questa prescrizione, determinando che la struttura **soddisfa pienamente i requisiti minimi** di legge.



Comune di VAL DI CHY

Provincia di TORINO

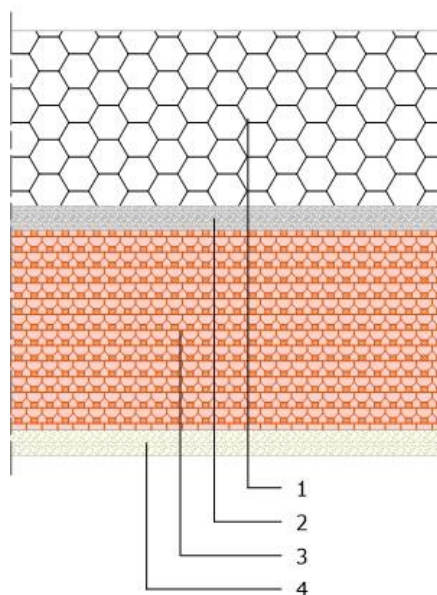
**FASCICOLO SCHEDE
TECNICHE**

Titolo: Solaio laterocemento, calcestruzzo ordinario
Descrizione: Solaio in laterocemento - blocchi collaboranti, con calcestruzzo ordinario da 25.5 cm

(1.5-2-2-(2+16)) - SOL03 di UNI/TR 11552

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		10,0000				0,1000
1	EPS - THERMOPHON BIANCO 035 T150 ECO	140	0,0350	0,2500	2,38	50,0000	1 '350	4,0000
2	Malta di cemento	20	1,4000	70,0000	40,00	22,7059	1 '000	0,0143
3	Blocco solaio laterizio - resistenza 0.286	160		3,4965	144,00	10,1579	1 '000	0,2860
4	Intonaco interno	20	0,7000	35,0000	28,00	10,7222	1 '000	0,0286
	Adduttanza interna	0		10,0000				0,1000



Spessore totale = 340 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0,2208 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4,5289 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 214,38 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 186,38 [kg/m²]

Capacità termica areica = 63,388 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0,06 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0,26 [-]

Sfasamento = 8,11 [h]

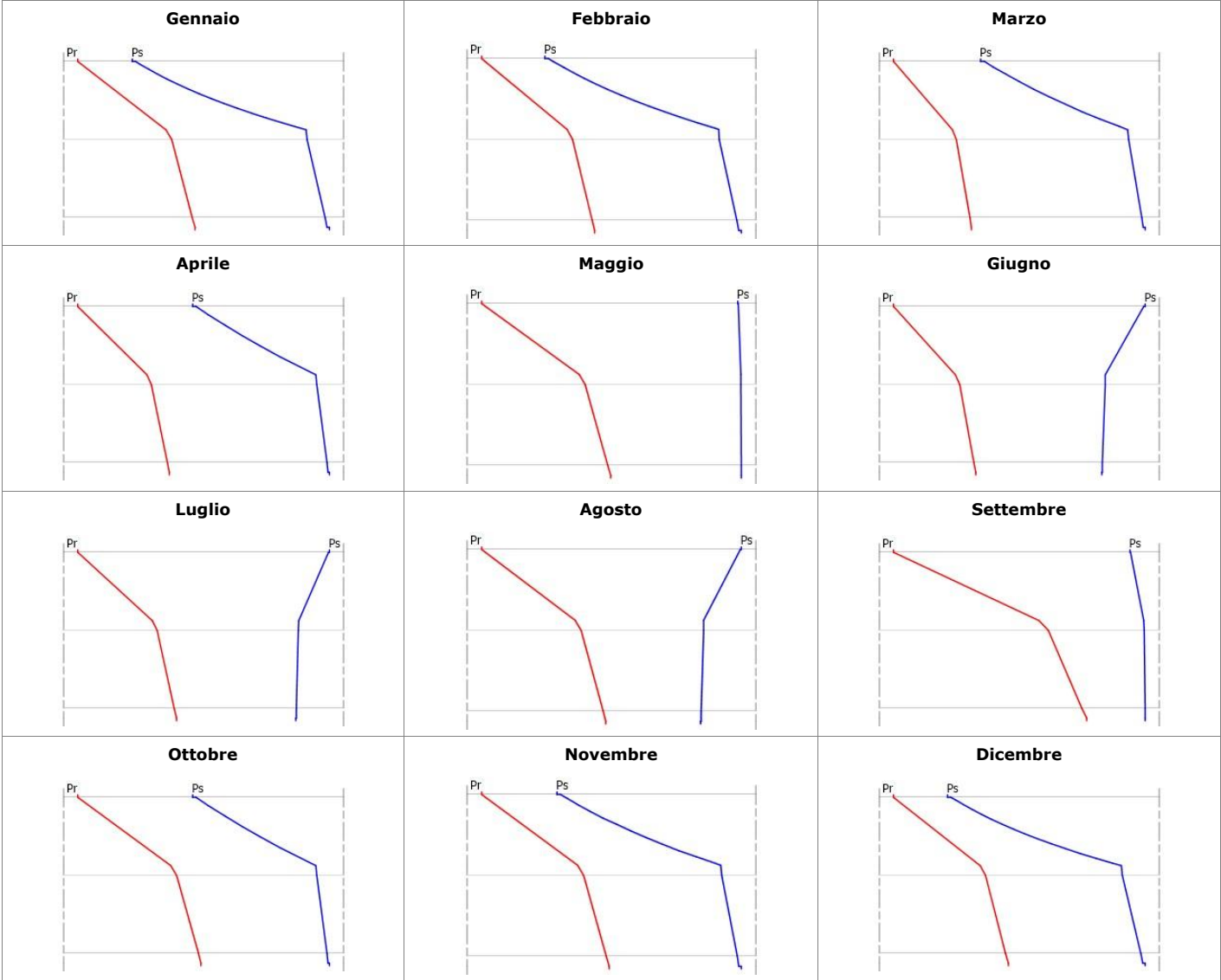
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E1(1)												
Temperatura [°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	19,4	20,9	20,0	18,0	20,0	20,0	20,0
Pressione saturazione [Pa]	2 ' 337,0	2 ' 337,0	2 ' 337,0	2 ' 337,0	2 ' 062,8	2 ' 251,6	2 ' 470,4	2 ' 337,0	2 ' 062,8	2 ' 337,0	2 ' 337,0	2 ' 337,0
Pressione relativa [Pa]	1 ' 311,0	1 ' 276,0	1 ' 140,4	1 ' 315,7	1 ' 540,9	1 ' 634,6	1 ' 842,9	1 ' 874,2	1 ' 815,3	1 ' 519,0	1 ' 413,9	1 ' 290,0
Umidità relativa [%]	56,1	54,6	48,8	56,3	74,7	72,6	74,6	80,2	88,0	65,0	60,5	55,2
Pressione min accett. [Pa]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fattore di temperatura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
FACCIA ESTERNA - Sottotetto												
Temperatura [°C]	4,3	5,7	9,7	12,7	17,9	20,9	22,0	21,3	17,5	12,7	7,7	4,2
Pressione saturazione [Pa]	832,5	913,1	1 ' 204,1	1 ' 465,6	2 ' 049,5	2 ' 464,0	2 ' 646,7	2 ' 535,7	1 ' 999,8	1 ' 465,6	1 ' 049,8	823,4
Pressione relativa [Pa]	416,2	456,6	602,1	732,8	1 ' 024,8	1 ' 232,0	1 ' 323,3	1 ' 267,8	999,9	732,8	524,9	411,7
Umidità relativa [%]	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	EPS - THERMOPHON BIANCO 035 T150 ECO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	Malta di cemento	0,0000	0,0000	0,0000	0,5000
3	Blocco solaio laterizio - resistenza 0.286	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	Intonaco interno	0,0000	0,0000	0,0000	0,5000
	TOTALE	0,0000	0,0000	0,0000	

Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	NON RICHIESTA	

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili

