

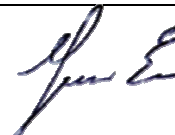



## REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

*Biblioteca Civica Alberto Geisser*

*Corso Casale 5 – TORINO*



Il Redattore della diagnosi energetica ing. Enrico Ferro	Il Responsabile della diagnosi energetica ing. Enrico Ferro
	 



## Sommario

1. Executive summary.....	3
2. Introduzione .....	7
2.1. Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio .....	7
2.2. Norme tecniche e legislazione di riferimento .....	8
2.2.1. UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza .....	12
2.3. Oggetto della diagnosi.....	14
2.4. Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto.....	15
2.5. Documentazione acquisita .....	15
3. Analisi dei consumi .....	17
3.1. Unità di misura, fattori di conversione.....	17
3.2. Modalità di raccolta dati di consumo.....	17
3.3. Analisi dei consumi elettrici.....	18
3.4. Analisi dei consumi termici.....	19
3.5. Risultati dell'analisi dei consumi .....	21
4. Descrizione dell'edificio.....	23
4.1. Informazioni sul sito .....	23
4.2. Inquadramento territoriale .....	24
4.3. Foto del sito.....	25
4.4. Dati geografici e climatici .....	26
4.5. Caratteristiche tecniche generali e dimensionali .....	27
4.6. Planimetrie .....	29
4.1. Considerazioni generali sull'edificio .....	32
4.1. Considerazioni sull'uso dell'edificio rilevate attraverso interviste.....	32
5. Modello termico.....	33
5.1. Modellazione involucro edilizio.....	33
5.2. Modellazione impianto termico .....	38
5.3. Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo .....	42
5.4. Indici di prestazione energetica.....	44
6. Proposte di intervento.....	45
6.1. Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche.....	45
6.2. Isolamento solai di copertura.....	46

6.3. Sostituzione serramenti esterni .....	46
6.4. Conclusioni .....	48
7. Allegati – Schede relative al calcolo della trasmittanza termica dei singoli elementi che compongono l'involucro edilizio.....	49

## 1. Executive summary

Di seguito si riassumono gli elementi principali (dati e risultati) della diagnosi energetica svolta per l'edificio sito in Corso Casale 5, Torino. L'edificio ospita la Biblioteca Civica Alberto Geisser. Il fabbricato è composto da 2 piani fuori terra, ingresso principale su C.so Casale n. 5 (all'interno del Parco Michelotti), copertura realizzata con tetto piano.

Dati geometrici:

Superficie (m <sup>2</sup> )			Volumetria complessiva (m <sup>3</sup> )	
1.000			3.624	
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m <sup>2</sup> )	Superficie disperdente involucro edilizio (m <sup>2</sup> )	Volume lordo riscaldato (m <sup>3</sup> )	Rapporto S/V (m <sup>-1</sup> )
2	874,66	1.975,83	3.457,97	0,57

Caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi:

Descrizione elemento opaco	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]
muro vs loc. NC- sp. 40 cm	1,026	32,28
muro vs esterno- sp. 40 cm	1,13	18,09
muro vs loc. NC- sp. 35 cm	1,026	4,88
muro vs loc. NC centrale termica- sp. 25 cm	1,184	21,7
muro vs loc. NC vano scala- sp. 25 cm	1,026	52,18
muro vs loc. NC no serr- sp. 25 cm	1,026	49,62
muro vs loc. NC no serr- sp. 10 cm	2,062	29,25
muro c.a. vs esterno- sp. 40 cm	2,833	47,82
muro c.a. vs ascensore- sp. 40 cm	2,257	9,69
muro vs loc. NC con serr- sp. 15 cm	1,469	39,79
Porta acciaio vs esterno	5,878	1,56
Porta alluminio tamb.	2,273	2,62
Porta rei 120 vs loc. NC no serr.	1,521	4,48
Porta rei 120 vs esterno	1,762	2,46
muro vs loc. NC deposito imp di vent- sp. 25 cm	1,184	58,17
muro c.a. vs esterno- sp. 20 cm	3,765	10,35

muro vs esterno- int.- sp. 35 cm	1,13	34,86
cassonetto legno - vs esterno	3,017	1
muro vs esterno- sp. 10 cm	2,532	15,52
muro vs esterno- sp. 25 cm	1,13	45,81
muro vs esterno- piastrelle- sp. 35 cm	1,127	22,02
muro vs esterno- legno- sp. 45 cm	1,039	18,33
cassonetto legno - vs esterno piastrelle	3,017	2,03
sottofinestra vs esterno- sp. 15 cm	1,971	6,21
muro c.a. vs esterno- sp. 70 cm	2,149	31,92
trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm	3,275	15,58
muro vs loc. NC con serr- sp. 10 cm	2,062	21,72
sottofinestra vs esterno- pietra- sp. 35 cm	1,116	7,65
muro vs esterno- pietra- sp. 70 cm	0,994	4,67
cassonetto alluminio - vs esterno	1,399	0,84
Porta rei 120 vs loc. NC vano scala vetrato.	1,521	1,93
Porta rei 120 vs loc. NC con serr.	1,521	4,8
muro vs esterno- piastrelle- sp. 17 cm	1,619	4,99
cassonetto legno muro c.a. - vs esterno	3,017	17,28
muro vs esterno- piastrelle- sp.20 cm	1,647	7,74
pavimento vs terra	0,588	384,21
pavimento interpiano vs loc. NC centrale termica- sp. 28 cm	1,299	29,64
pavimento interpiano vs loc. NC no serr- sp. 28 cm	1,299	45,38
copertura- sp. 38 cm	1,551	282,33
copertura terrazzo- sp. 28 cm	1,696	158,2
pavimento interpiano vs loc NC- sp. 28 cm	1,588	3,27
pavimento interpiano vs scala- sp. 28 cm	1,588	1,85
copertura vano scala- sp. 28 cm	1,721	15,73

Descrizione elemento trasparente	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]
finestra legno vetro singolo 140x115 cm	4,639	9,66
finestra alluminio 4/6/4 100x40 cm	5,611	1,6
finestra alluminio 4/6/4 125x40 cm	5,537	0,5
finestra legno vetro singolo 180x110 cm	4,676	11,88
finestra legno vetro singolo 180x115 cm	4,7	12,42
porta finestra acciaio strat.19 mm 450x235 cm	5,698	10,57
vetrata alluminio 4/6/4 1080x255 cm	4,386	27,54
vetrata alluminio 4/6/4 215x255 cm	4,29	5,48
sopraluce acciaio vetro singolo 215x100 cm	4,645	2,15
porta finestra acciaio 4/6/8 130x230 cm	4,386	2,99
finestra legno 4/9/4 195x113 cm	2,862	2,21
porta finestra acciaio 4/12/4 150x200 cm	5,434	3
finestra legno 4/9/4 150x90 cm	2,78	1,35
finestra legno 4/9/4 105x90 cm	2,753	0,94
finestra legno 4/9/4 155x90 cm	2,749	2,79
finestra alluminio 4/6/4 140x130 cm	4,603	1,82
vetrata alluminio 4/8/4 380x250 cm	4,601	16,34
vetrata alluminio 4/8/4 370x300 cm	4,89	33,3
vetrata alluminio 4/6/4 500x300 cm	4,378	15
vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 500x80 cm	4,441	4
vetrata alluminio 4/6/4 85x300 cm	5,125	2,55
vetrata alluminio 4/6/4 370x300 cm	4,999	33,3
vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 370x160 cm	4,467	17,76
vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 85x80 cm	4,939	0,68
vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 370x80 cm	4,662	8,87
finestra alluminio 4/6/4 90x115 cm	4,648	1,03
vetrata alluminio 4/6/4 106x300 cm	5,895	3,18
vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 106x80 cm	5,091	0,85
vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 380x160 cm	4,458	12,16
vetrata alluminio 140x220 cm	6,054	3,08

Consumi termici reali:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
<b>Consumi reali (Smc)</b>	39.285	25.093	15.029
<b>GG</b>	2.502	2.136	2.161
<b>Consumo Specifico (Smc/mc risc.)</b>	11,4	7,3	4,3

Consumi elettrici:

Non sono stati forniti i dati relativi ai consumi elettrici della struttura.

	Anno 2014	Anno 2015
<b>Consumo elettrico (kWh)</b>	0	0
<b>Consumo Specifico (kWh/mc)</b>	0,00	0,00

Interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	29278	46%	11144	7578	4
Isolamento copertura	34220	21%	5184	3525	10
Serramenti	141790	30%	7180	4882	29

## 2. Introduzione

### 2.1. Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio

La diagnosi energetica viene definita, nell'ambito della legislazione che regola l'efficienza energetica negli usi finali dell'energia, come la *“procedura sistemica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di un'attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati”*.

La diagnosi energetica, oltre ad essere un servizio obbligatorio per i soggetti coinvolti, diventa utile al committente nel momento in cui quest'ultimo riesca a trovarvi le informazioni necessarie per decidere se e quali interventi di risparmio energetico mettere in atto. La conoscenza delle opportunità di risparmio energetico e la riduzione dei consumi sono gli elementi fondamentali di una diagnosi.

I vantaggi conseguenti alla Diagnosi Energetica possono quindi essere:

- maggiore efficienza energetica del sistema;
- riduzione dei costi per gli approvvigionamenti di energia elettrica e gas;
- miglioramento della sostenibilità ambientale;
- riqualificazione del sistema energetico;

Tali obiettivi sono raggiungibili attraverso l'utilizzo dei seguenti sistemi:

- razionalizzazione dei flussi energetici;
- recupero delle energie disperse (es. recupero del calore);
- individuazione di tecnologie per il risparmio di energia;
- autoproduzione di parte dell'energia consumata;
- miglioramento delle modalità di conduzione e manutenzione (O&M);
- buone pratiche;
- ottimizzazione dei contratti di fornitura energetica.



## 2.2. Norme tecniche e legislazione di riferimento

NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO			
DIRETTIVE EUROPEE			
(1)	<u>Dir. Eu.</u> <u>2003/87/CE</u>	Direttiva Europea Emission Trading	<i>Istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio</i>
(2)	<u>Dir. Eu.</u> <u>2012/27/UE</u>	Direttiva Europea sull'efficienza energetica	<i>Modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE</i>
LEGGI ITALIANE			
(3)	<u>D. Lgs.</u> <u>4 aprile 2006,</u> <u>n° 216</u>	Attuazione delle direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra	<i>Tra i settori industriali regolati dalla direttiva ET rientrano anche gli Impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura con una capacità di produzione di oltre 75 tonnellate al giorno e con una capacità di forno superiore a 4 m<sup>3</sup> e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m<sup>3</sup></i>
(4)	<u>D. Lgs 115/08</u>	<i>Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici</i>	<i>Decreto con cui si promuove la diffusione dell'efficienza energetica in tutti i settori. E' introdotta e definita la diagnosi energetica. Decreto abrogato dal D. Lgs 102/14</i>
(5)	<u>D. Lgs.3 marzo</u> <u>2011, n° 28</u>	Attuazione della direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili	<i>Decreto che definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.</i>
(6)	<u>D. Lgs 102/14</u>	Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica	<i>In aggiunta l'Allegato 2 che riporta i criteri minimi per gli audit energetici, compresi quelli realizzati nel quadro dei sistemi di gestione dell'energia</i>
(7)	<u>D.M. 26 giugno</u> <u>2015</u>	Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.	<i>Decreto che detta i criteri generali e i requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici. Requisiti e prescrizioni specifici per gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti e/o sottoposti a riqualificazione energetica</i>
NORME TECNICHE			
(8)	<u>UNI EN ISO</u> <u>6946 : 2008</u>	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmissione termica – Metodo di calcolo	<i>Metodologia di calcolo per le resistenze termiche e le trasmittanze termiche dei componenti opachi</i>
(9)	<u>UNI EN ISO</u> <u>10077 – 1 :</u> <u>2007</u>	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: generalità	<i>La norma fornisce metodi di calcolo semplificati di stima delle prestazioni termiche dei telai e valori tabulati della trasmittanza termica delle principali tipologie di vetrazioni</i>
(10)	<u>UNI EN ISO</u>	Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali.	<i>La norma definisce le specifiche dei modelli geometrici 3D e 2D di un ponte termico, ai fini del calcolo numerico.</i>

	<u>10211 : 1998</u>	Calcoli dettagliati	<i>La norma include i limiti del modello geometrico e le sue suddivisioni, le condizioni limite ed i valori termici che sono ad esse collegate</i>
(8)	<u>UNI 10339 : 1995</u>	Indicazioni in merito alla classificazione e la definizione dei requisiti minimi degli impianti e dei valori delle grandezze di riferimento durante il funzionamento degli stessi	<i>Applicata agli impianti aeraulici destinati al benessere delle persone e consentire di raggiungere e mantenere: le condizioni di qualità e movimento dell'aria e le condizioni termiche ed igrometriche dell'aria specifiche delle funzioni assegnate (filtrazione, riscaldamento ...)</i>
(9)	<u>UNI 10349 : 1994</u>	Dati climatici necessari per il riscaldamento ed il raffrescamento	<i>La seguente norma fornisce i dati climatici convenzionali necessari per la progettazione e la verifica sia degli edifici sia degli impianti tecnici per il riscaldamento ed il raffrescamento</i>
(10)	<u>UNI 10351 : 1994</u>	Valori di conduttività termica e permeabilità al vapore dei materiali da costruzione	<i>La presente norma fornisce i valori conduttività termica e di permeabilità al vapore dei materiali da costruzione. Deve essere applicata quando non esistano specifiche norme per il materiale considerato</i>
(11)	<u>UNI 10355 : 1994</u>	Murature e solai: Valori della resistenza termica e metodo di calcolo	<i>La norma fornisce i valori delle resistenze termiche unitarie di tipologie di pareti e solai più diffuse in Italia</i>
(12)	<u>UNI EN ISO 10456 : 2008</u>	Materiali e prodotti per l'edilizia – proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto	<i>La norma specifica i metodi per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto per materiali e prodotti per l'edilizia tecnicamente omogenei. Fornisce i procedimenti per convertire i valori ottenuti per un insieme di condizioni in quelli validi per un altro insieme di condizioni</i>
(13)	<u>UNI/TS 11300 – 1 : 2014</u>	Prestazione energetica degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale	<i>La norma specifica i procedimenti di calcolo per la determinazione dei fabbisogni di energia termica per la climatizzazione estiva ed invernale dell'edificio</i>
(14)	<u>UNI/TS 11300 – 2 : 2014</u>	Prestazione energetica degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria	<i>La norma fornisce oltre ai metodi di calcolo dei fabbisogni di energia termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria ed il calcolo dei fabbisogni di energia fornita e energia primaria per i servizi di climatizzazione invernale e acqua calda sanitaria, anche il metodo di calcolo per la determinazione del fabbisogno di energia primaria per il servizio di ventilazione e le indicazioni e i dati nazionali per la determinazione dei fabbisogni di energia primaria per il servizio di illuminazione, per edifici non residenziali, in accordo con la UNI EN 15193</i>
(15)	<u>UNI/TS 11300 – 3 : 2014</u>	Prestazione energetica degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva	<i>La prestazione energetica di un edificio esprime la quantità di energia primaria richiesta per la climatizzazione degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria in condizioni di riferimento per quanto riguarda i dati climatici, le temperature interne ed il consumo di acqua calda sanitaria</i>
(16)	<u>UNI/TS 11300</u>	Prestazione energetica degli	<i>La specifica calcola il fabbisogno di energia primaria per</i>

	<u>- 4 : 2016</u>	edifici – Utilizzo di energie rinnovabili e altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione di acqua calda sanitaria	<i>la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel caso vi siano sottosistemi di generazione che forniscono energia termica utile da energie rinnovabili o con metodi di generazione diversi dalla combustione a fiamma di combustibili fossili trattata nella UNI/TS 11300-2</i>
(17)	<u>UNI CEI 11339</u>	Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione	<i>E' la norma che stabilisce i requisiti perché una persona possa diventare Esperto in Gestione dell'Energia (EGE): compiti, competenze e modalità di valutazione</i>
(18)	<u>UNI CEI TR 11428:2011</u>	Gestione dell'energia. Diagnosi energetiche: Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica	<i>È la norma che regola i requisiti e la metodologia comune per le diagnosi energetiche nonché la documentazione da produrre</i>
(19)	<u>UNI EN 12831 : 2006</u>	Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto	<i>La norma fornisce metodi di calcolo delle dispersioni termiche di progetto e del carico termico in condizioni di progetto. Essa può essere utilizzata per tutti gli edifici con altezza interna non maggiore di 5 m, ipotizzati in regime termico stazionario alle condizioni di progetto</i>
(20)	<u>UNI EN ISO 13370 : 2001</u>	Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo	<i>La norma descrive i metodi di calcolo dei coefficienti del trasferimento del calore e dei flussi termici degli elementi di edifici in contatto con il terreno, compresi le solette appoggiate al terreno, le solette su intercapedine e soprasuoli. Essa si applica agli elementi di edifici o loro parti, che si trovano al di sotto del piano orizzontale delimitato dal perimetro esterno dell'edificio</i>
(21)	<u>UNI EN ISO 13786 : 2001</u>	Prestazione termica dei componenti per edilizia – caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo	<i>La norma definisce metodi per il calcolo del comportamento termico in regime dinamico di componenti edilizi completi. Inoltre essa specifica quali siano le informazioni sul componente edilizio necessarie per il calcolo. Nelle appendici sono forniti metodi semplificati per la stima delle capacità termiche, informazioni per informatizzare il metodo di calcolo, un esempio di calcolo per un componente edilizio</i>
(22)	<u>UNI EN ISO 13789 : 2001</u>	Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo	<i>La norma specifica un metodo e fornisce le convenzioni per il calcolo del coefficiente di perdita di calore per trasmissione di un intero edificio e di parti di edificio</i>
(23)	<u>UNI EN ISO 13790 : 2005</u>	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento	<i>La norma fornisce un metodo di calcolo semplificato per la determinazione del fabbisogno energetico annuo per il riscaldamento di edifici residenziali e non residenziali, o di loro parti</i>
(24)	<u>UNI EN ISO 14001 : 2004</u>	Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso	<i>La ISO 14001 è una norma internazionale di carattere volontario, applicabile a tutte le tipologie di imprese, che definisce come deve essere sviluppato un efficace Sistema di Gestione Ambientale. La Certificazione ISO 14001 dimostra l'impegno concreto nel minimizzare l'impatto ambientale dei processi, prodotti e servizi e attesta l'affidabilità del Sistema di Gestione Ambientale applicato. La norma richiede che l'Azienda definisca i</i>

			<i>propri obiettivi e target ambientali e implementi un Sistema di Gestione Ambientale che permetta di raggiungerli.</i>
(25)	<u>UNI EN ISO 14683 : 2001</u>	Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento	<i>La norma specifica dei metodi semplificati per la determinazione del flusso di calore attraverso i ponti termici lineari che si manifestano alla giunzioni degli elementi dell'edificio. Essa non tratta i ponti termici associati agli infissi e alle facciate</i>
(26)	<u>UNI EN ISO 15316 – 4 – 8 : 2011</u>	Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo di calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto	<i>Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti</i>
(27)	<u>UNI CEI EN 16212 : 2012</u>	Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente)	<i>La norma ha lo scopo di fornire un approccio generale per i calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica utilizzando metodologie standard. L'impostazione della norma permette l'applicazione ai risparmi energetici negli edifici, nelle automobili, nei processi industriali, ecc. Il suo campo d'applicazione è il consumo energetico in tutti gli usi finali</i>
(28)	<u>UNI CEI EN 16231 : 2012</u>	Metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica	<i>La norma definisce i requisiti e fornisce raccomandazioni sulla metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica. Lo scopo del benchmarking è l'individuazione di dati chiave e indicatori del consumo energetici. Gli indicatori possono essere sia tecnici che comportamentali, qualitativi e quantitativi, e devono essere mirati alla comparazione delle prestazioni</i>
(29)	<u>UNI CEI EN 16247 : 2012</u>	Requisiti e la metodologia comune per le diagnosi energetiche	<i>È la norma europea che regola i requisiti e la metodologia comune per le diagnosi energetiche nonché la documentazione da produrre: Parte 1 - Requisiti generali Parte 2 - Edifici Parte 3 - Processi Parte 4 - Trasporti Parte 5 – Auditor energetici (in fase di elaborazione)</i>
(30)	<u>UNI CEI EN ISO 50001 : 2011</u>	Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso	<i>E' la versione ufficiale italiana della norma internazionale ISO 50001. La norma specifica i requisiti per creare, avviare, mantenere e migliorare un sistema di gestione dell'energia. L'obiettivo di tale sistema è di consentire che un'organizzazione persegua, con un approccio sistematico, il miglioramento continuo della propria prestazione energetica comprendendo in questa l'efficienza energetica nonché il consumo e l'uso dell'energia. La norma ha sostituito la UNI CEI EN 16001, di derivazione europea</i>

## 2.2.1. UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza

Al fine di sintetizzare schematicamente la metodologia di lavoro adottata, si riporta di seguito un algoritmo riassuntivo delle fasi di lavoro di audit eseguito come previsto dalla “Procedura di dettaglio della diagnosi energetica” riportata nella UNI CEI TR 11428 par. 4.7.

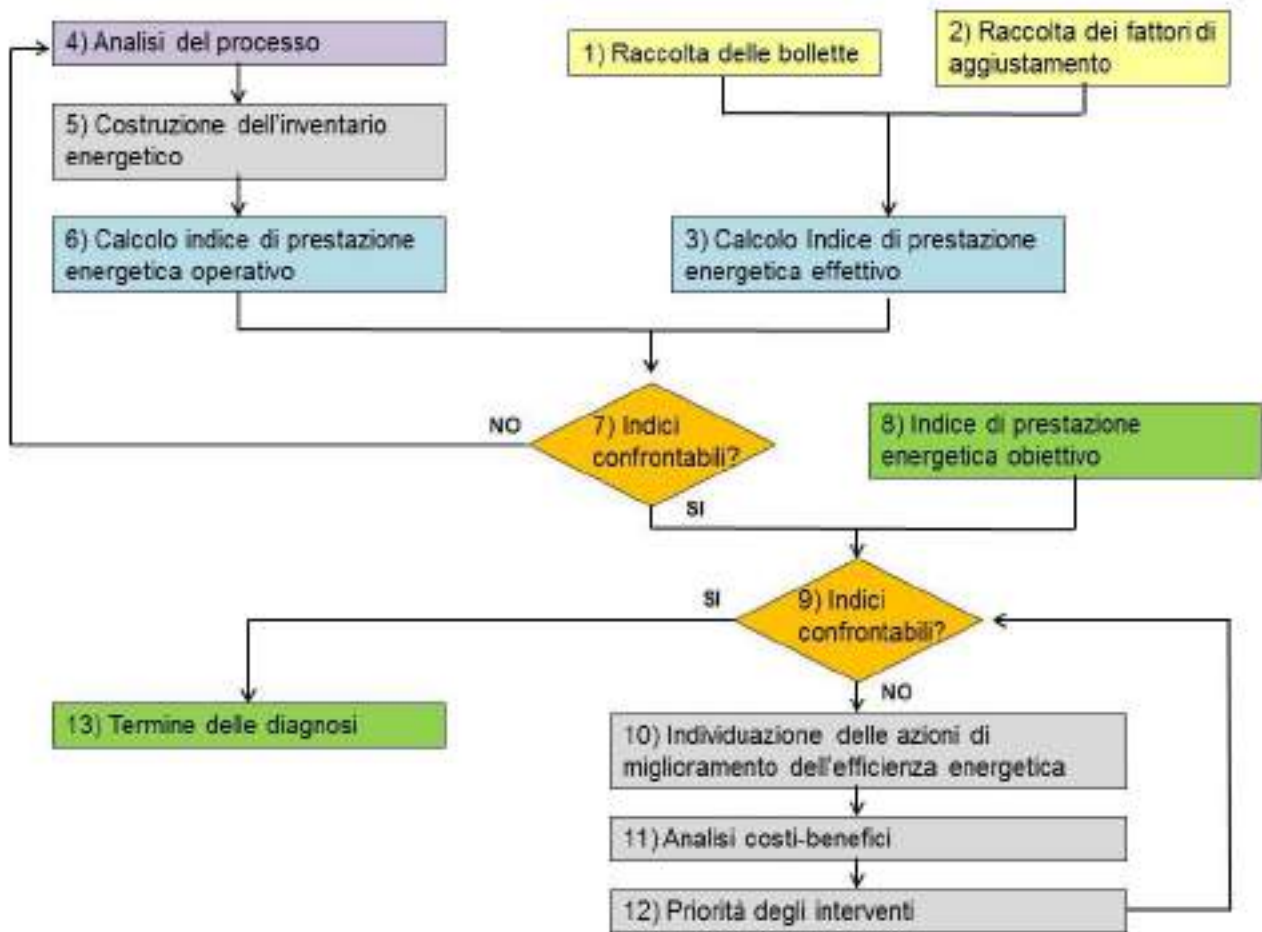


Figura 1 - Azioni previste per la Diagnosi Energetica secondo la norma UNI CEI TR 11428

In base alla norma UNI CEI TR 11428, la Diagnosi Energetica (DE) deve prevedere almeno le seguenti azioni:

1) raccolta dei dati relativi alle bollette di fornitura energetica e ricostruzione dei consumi effettivi di elettricità e combustibili, per uno o più anni considerati significativi ai fini della DE;	CAP.3
2) identificazione e raccolta dei fattori di aggiustamento cui riferire i consumi energetici (es.: orari di utilizzo; superfici, volumetrie, gradi giorno...)	CAP.3
3) identificazione e calcolo di un indice di prestazione energetica effettivo espresso in energia/fattore di riferimento (es.: Tep/unità di prodotto anno, GJ/posto letto anno; kWh/m <sup>2</sup> anno);	CAP.5
4) raccolta delle informazioni necessarie alla creazione dell'inventario energetico e allo svolgimento della diagnosi (es.: Processo produttivo, censimento dei macchinari, layout e planimetrie, contratti di fornitura energetica, dati dell'edificio e degli impianti di produzione e trasformazione dell'energia);	CAP.4 e 5
5) costruzione degli inventari energetici (elettrico e termico) relativi all'oggetto della diagnosi;	CAP.5
6) calcolo dell'indice di prestazione energetica operativo;	PAR. 5.4
7) confronto tra l'indice di prestazione energetica operativo e quello effettivo. Se gli indici tendono a convergere, si prosegue l'analisi col passo successivo; altrimenti si ritorna al passo 4) e si affinerà l'analisi del processo produttivo e degli inventari energetici individuando le cause della mancata convergenza. La convergenza tra gli indici può considerarsi raggiunta per scostamenti percentuali tra gli indici ritenuti accettabili in funzione del settore d'intervento e dello stato del sistema energetico;	PAR.5.3
8) individuazione dell'indice di prestazione energetica obiettivo (Nota. Il valore di riferimento serve per il confronto con l'indice di prestazione energetica che, in funzione del mandato impartito al REDE, può essere la media di settore o il benchmark o un riferimento di legge o il consumo precedente ridotto di una certa percentuale per lo stesso settore di intervento. Il dato può essere reperito dalla letteratura, da studi di mercato, presso gli uffici studi delle associazioni di categoria, da istituti di ricerca, dalle stazioni sperimentali, da atti di congressi, oppure può anche essere un riferimento normativo).	
9) se i valori espressi dagli indicatori sono tra loro comparabili, la diagnosi può considerarsi conclusa in quanto l'obiettivo definito dall'indice di riferimento è stato raggiunto;	
10) se esiste uno scarto significativo tra l'indice di prestazione operativo ottenuto nel punto 6 e l'indice di prestazione obiettivo di cui al punto 8, si individuano le misure di miglioramento dell'efficienza che consentano il loro riallineamento;	
11) per tali misure devono essere condotte le rispettive analisi di fattibilità tecnico-economiche;	CAP. 6
12) le misure individuate, singole e/o integrate, sono ordinate in funzione degli indici concordati tra il REDE e il committente. Al termine di tale operazione, eseguire nuovamente il punto 9);	CAP. 6
13) una volta attuati i passi di cui sopra, la diagnosi si considera conclusa.	



## 2.3.Oggetto della diagnosi

L'obiettivo di questo documento è quello di riportare gli esiti della diagnosi energetica effettuata dalla Fondazione Torino Smart City per conto di IREN Servizi e Innovazione sul edificio comunale che ospita la Biblioteca Civica Alberto Geisser, sito in via C.so Casale, 5 a Torino.

### Dati geometrici:

Superficie (m2)		Volumetria complessiva (m3)		
1.000		3.624		
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m2)	Superficie disperdente involucro edilizio (m2)	Volume lordo riscaldato (m3)	Rapporto S/V (m-1)
2	874,66	1.975,83	3.457,97	0,57

L'analisi dei consumi si basa sui consumi termici riferiti alle stagioni termiche 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015 e per quanto riguarda i consumi elettrici, quelli riferiti agli anni 2014 e al 2015.

Relativamente ai consumi termici, è emerso che l'edificio è rimasto chiuso per gli esterni dal 31 dicembre 2013 al 24 novembre 2014. Pertanto i dati rilevati non sono da ritenersi totalmente affidabili, come verrà successivamente evidenziato.

### Consumi termici:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
<b>Consumi reali (Smc)</b>	39.285	25.093	15.029
<b>GG</b>	2.502	2.136	2.161
<b>Consumo Specifico (Smc/mc risc.)</b>	11,4	7,3	4,3

Per quanto concerne i consumi elettrici non sono stati forniti dati sufficienti per l'analisi.

### Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
<b>Consumo elettrico (kWh)</b>	0	0
<b>Consumo Specifico (kWh/mc)</b>	0,00	0,00



Figura 2 - Vista aerea dell'edificio oggetto di analisi (foto 3D da google maps)

## 2.4. Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto

NOME	FUNZIONE
ing. Enrico Ferro	Consulente Fondazione Torino Smart City – EGE autocertificato
arch. Gianluca Cesario	Consulente Fondazione Torino Smart City

## 2.5. Documentazione acquisita

I documenti acquisiti sono:

- elaborati grafici in formato digitale (planimetrie, sezioni e prospetti);
- consumi termici rilevati attraverso letture periodiche per le stagioni termiche 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015;
- documentazione fotografica prodotta durante i sopralluoghi.
- documentazione fotografica della centrale termica;
- rilievo con strumentazione non invasiva.



Strumentazione non invasiva utilizzata nei sopralluoghi:



**Bindella metrica e distanziometro laser:**

strumenti utilizzati al fine di definire i volumi riscaldati e le superfici disperdenti; misurazione dei locali e dei serramenti con l'utilizzo di bindella metrica e distanziometro laser.



**Macchina fotografica digitale:**

strumento utilizzato per registrare informazioni di interesse quali le tipologie dei componenti opachi e trasparenti, i terminali di emissione, i corpi illuminanti ed i componenti della centrale termica, con il rilievo di tutti i dati necessari di targa.



**Rilevatore trattamento bassoemissivo:**

Lo strumento Low-E identifica i vetri con trattamenti di basso emissivo semplicemente premendo un pulsante.

I vetri di tipo basso emissivo, sono componenti vitali nell'efficienza delle finestre e/o porte finestrate.

Lo strumento permette oltre alla rilevazione dei trattamenti anche la possibilità di identificare qual è la faccia del vetro trattata.



**Spessivetro:**

Lo strumento, particolarmente semplice e preciso, permette misure accurate sul vetro e sulle vetrocamera fino a 3 camere. Lo strumento può misurare le seguenti tipologie di vetro: vetro semplice piano; vetro a 1, 2, 3 camere d'aria; vetro camera con pellicola PVB; vetro stratificato.

### 3. Analisi dei consumi

#### 3.1. Unità di misura, fattori di conversione

Nel presente documento, i vettori energetici sono espressi con le seguenti unità di misura:

- Energia elettrica [kWh<sub>e</sub>]
- Metano [Smc]

Ogni vettore è inoltre correlato con il fattore di conversione in tonnellate di petrolio equivalente (circolare Mise del 18 dicembre 2014 e indicazioni ENEA).

##### Unità di misura e fattori di conversione dei vettori energetici

ETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE IN TEP	UNITÀ DI MISURA	FONTE
Energia Elettrica	0,000187	tep/kWh <sub>e</sub>	ENEA
Metano	0,000777	tep/Smc	ENEA
Densità	0,678	Kg/Smc	

#### 3.2. Modalità di raccolta dati di consumo

Tutti i dati energetici sono costituiti da:

- Lettura diretta in campo;
- Analisi dei dati relativi alle bollette;
- Stima dei consumi delle utenze non monitorate.

### 3.3. Analisi dei consumi elettrici

Per quanto concerne i consumi elettrici, non sono stati forniti dati sufficienti per un'analisi su base annuale e/o mensile degli stessi.

Per quanto riguarda gli impianti di illuminazione interna, in sede di sopralluogo è stata rilevata, ove possibile, la disposizione delle apparecchiature di illuminazione interna di alcuni locali tipo (aula, corridoio, palestra, ecc.).

Le apparecchiature di illuminazione interna sono costituite essenzialmente da plafoniere e/o apparecchiature ad incasso dotate di sorgenti luminose a tubi fluorescenti con alimentatori elettromagnetici e/o elettronici.

Di seguito si riporta l'elenco delle apparecchiature dei locali tipo esaminati e il relativo calcolo della potenza specifica installata.

STATO DI FATTO						
ZONA			ILLUMINAZIONE			POTENZA
Locale	Superficie utile [m <sup>2</sup> ]	n° delle lampade	n° dei bulbi	Potenza [W]	Potenza installata [W]	Potenza specifica [W/m <sup>2</sup> ]
Sala Conferenze	129,43	7	2	58	812	6,3
Sala lettura ragazzi	78,67	9	2	36	648	8,2
Sala lettura	148,14	26	2	36	1872	12,6
Sala lettura quotidiani	137,99	24	2	varie	1504	10,9

### 3.4. Analisi dei consumi termici

L'edificio possiede un PDR unico:

PDR	09951208109071
-----	----------------

I consumi analizzati derivano da lettura stagionale del contatore:

Consumo metano gest. 2012/2013 [Smc]	Consumo metano gest. 2013/2014 [Smc]	Consumo metano gest. 2014/2015 [Smc]
39.285	25.093	15.029

Relativamente ai consumi termici, è emerso che l'edificio è rimasto chiuso, per lavori di manutenzione straordinaria, per gli utenti esterni dal 31 dicembre 2013 al 24 novembre 2014. Pertanto i dati rilevati non sono da ritenersi totalmente affidabili.

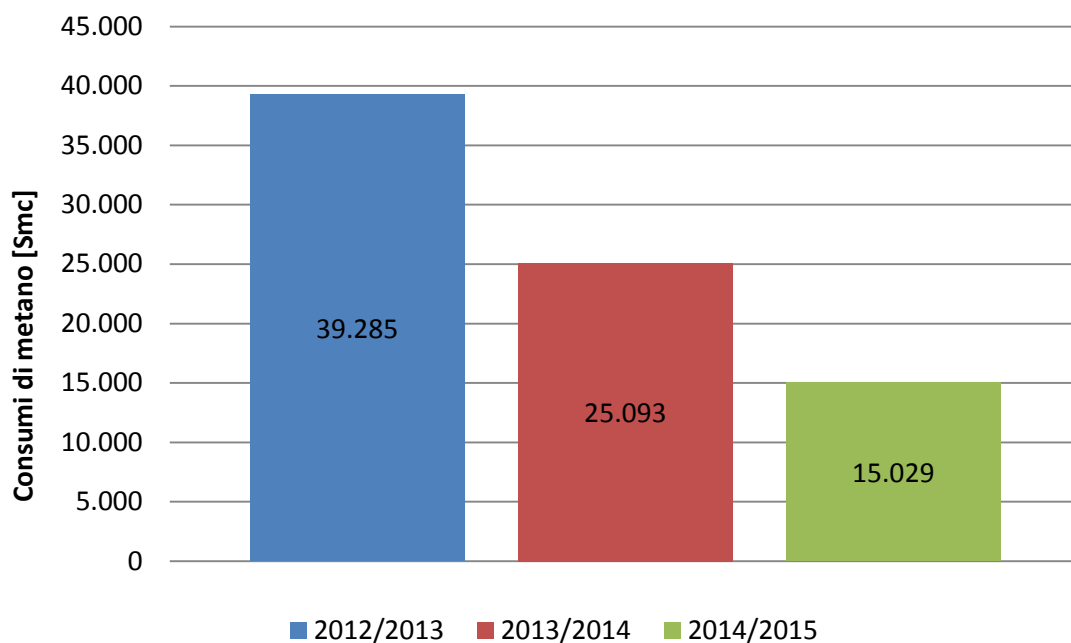


Figura 3 - Consumi di metano ultime tre stagioni di riscaldamento

I Gradi Giorno reali (fonte ARPA) delle 3 stagioni termiche sono:

GG 2012/2013	GG 2013/2014	GG 2014/2015	GG Torino MEDI rilevati
2.502	2.136	2.161	2.266

I consumi normalizzati risultano essere:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
<b>Consumi normalizzati (Smc)</b>	35.587	26.626	15.763
<b>Consumo Specifico (Smc/mc risc.)</b>	10,29	7,70	4,56

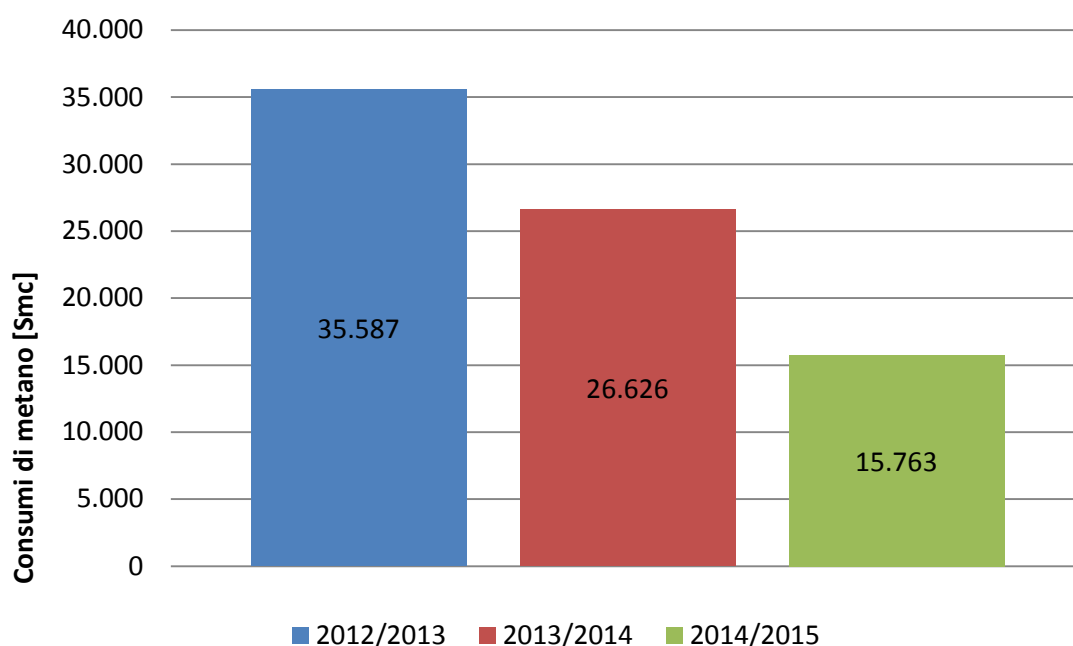


Figura 4 - Consumi di metano normalizzati ultime tre stagioni di riscaldamento

Il grafico ci restituisce un andamento dei consumi di gas decrescente. Le differenze che intercorrono tra i periodi analizzati, sono dovute probabilmente al periodo di chiusura intercorsi tra la stagione invernale 2013/2014 e 2014/2015 e al diverso andamento della temperatura esterna e al diverso uso dell'impianto di riscaldamento. Il consumo medio riferito al periodo in analisi è di **25.992 Smc**.

Il costo complessivo di approvvigionamento del combustibile, utilizzato per le simulazioni, è pari a:

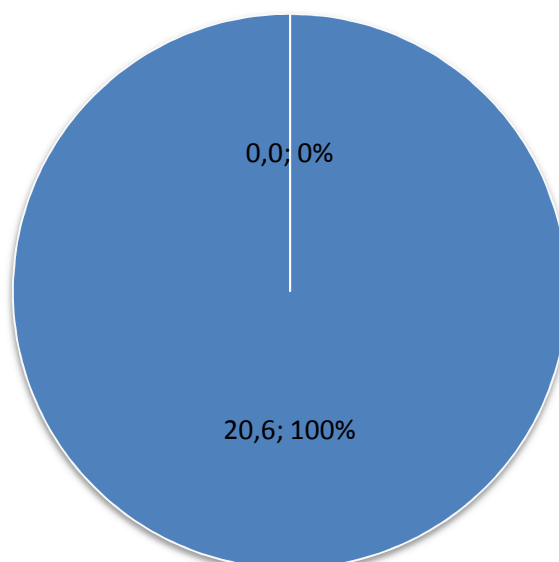
<b>0,68 €/Smc IVA ESCLUSA</b>
-------------------------------

### 3.5. Risultati dell'analisi dei consumi

In questo paragrafo sono presentati i risultati principali dell'analisi dei consumi, mentre si rimanda al capitolo 4 per il dettaglio dell'analisi. Le informazioni qui riportate sono: la ripartizione del fabbisogno energetico distinguendo tra vettori energetici.

	Smc	TEP
<b>Consumo medio metano</b>	26.469	20,6

	kWh	TEP
<b>Consumo medio En. El.</b>	0	0,0



■ Energia primaria energia termica [TEP] ■ Energia primaria energia elettrica [TEP]

Figura 5 - Ripartizione dei consumi in energia primaria [TEP]

Il grafico evidenzia esclusivamente i consumi termici (consumi elettrici non disponibili).

Di seguito sono riportate le spese medie sostenute per il consumo di gas metano ed energia elettrica:

Servizio	€/anno	%
Spesa media per usi termici	18.163,03	100%
Spesa media per usi elettrici	0,00	0%
<b>Totale</b>	<b>18.163,03</b>	<b>100%</b>

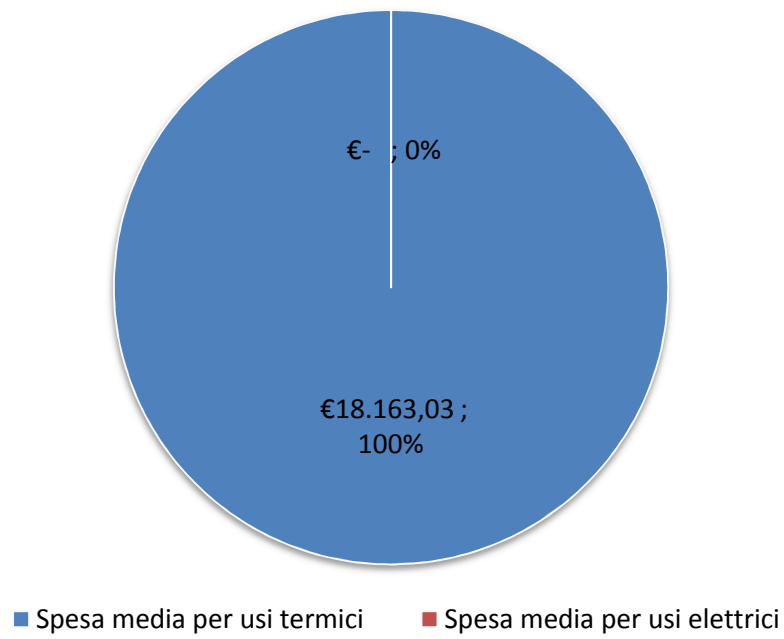


Figura 6 - Ripartizione della spesa energetica

Il grafico evidenzia esclusivamente i dati relativi ai consumi termici (consumi elettrici non disponibili).

## 4. Descrizione dell'edificio

### 4.1. Informazioni sul sito

Comune	Torino
Nome edificio	<i>Biblioteca Civica Alberto Geisser</i>
Indirizzo	C.so Casale, 5
Destinazione d'uso	E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.
Contesto urbano	Quartiere Borgo Po Circoscrizione 8
Anno di costruzione	Primi anni '50 del secolo scorso.
Descrizione generale	<p>La Biblioteca nasce nei primi anni Settanta come prima biblioteca civica decentrata. È situata all'interno del Parco Michelotti, nell'area dell'ex giardino zoologico. L'edificio in cui è collocata la biblioteca è stato costruito negli anni Cinquanta, come sede dell'Associazione provinciale Macellai.</p> <p>Documenti e servizi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 48.069 volumi</li> <li>- consultazione e prestito di giornali e riviste</li> <li>- 2200 DVD</li> <li>- sala di consultazione</li> <li>- 2 postazioni per la navigazione Internet</li> <li>- 3 postazioni di interrogazione del catalogo on-line</li> <li>- punto d'accesso Wi-Fi (nell'ambito della rete FreeTorinoWiFi)</li> <li>- sezione ragazzi</li> <li>- 45 posti lettura</li> <li>- prestito DVD e audiolibri</li> <li>- Ausilii per ipovedenti (videoingranditore, scanner ocr)</li> <li>- superficie totale 590 mq</li> <li>- sala conferenze</li> </ul>
Dati di occupazione	<p>Numero di utenti: dato non dichiarato</p> <p>Presenza di sala conferenza, usata in media per 1 giorno a settimana.</p>



## 4.2. Inquadramento territoriale

L'edificio è situato in una zona semi-periferica ad Est di Torino, in prossimità del fiume Po e della Collina.

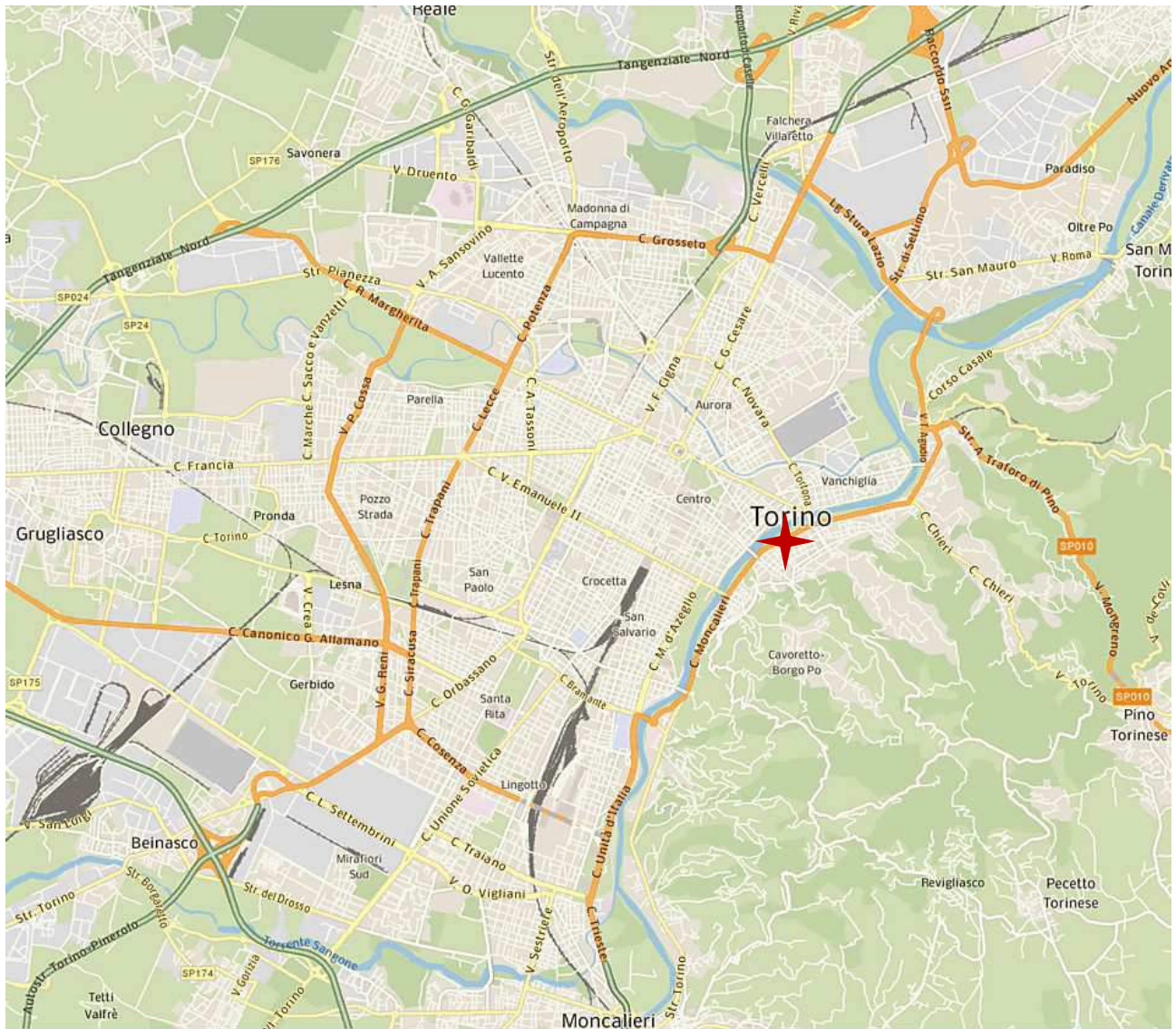


Figura 7 – Localizzazione dell'edificio nel territorio comunale



### 4.3.Foto del sito

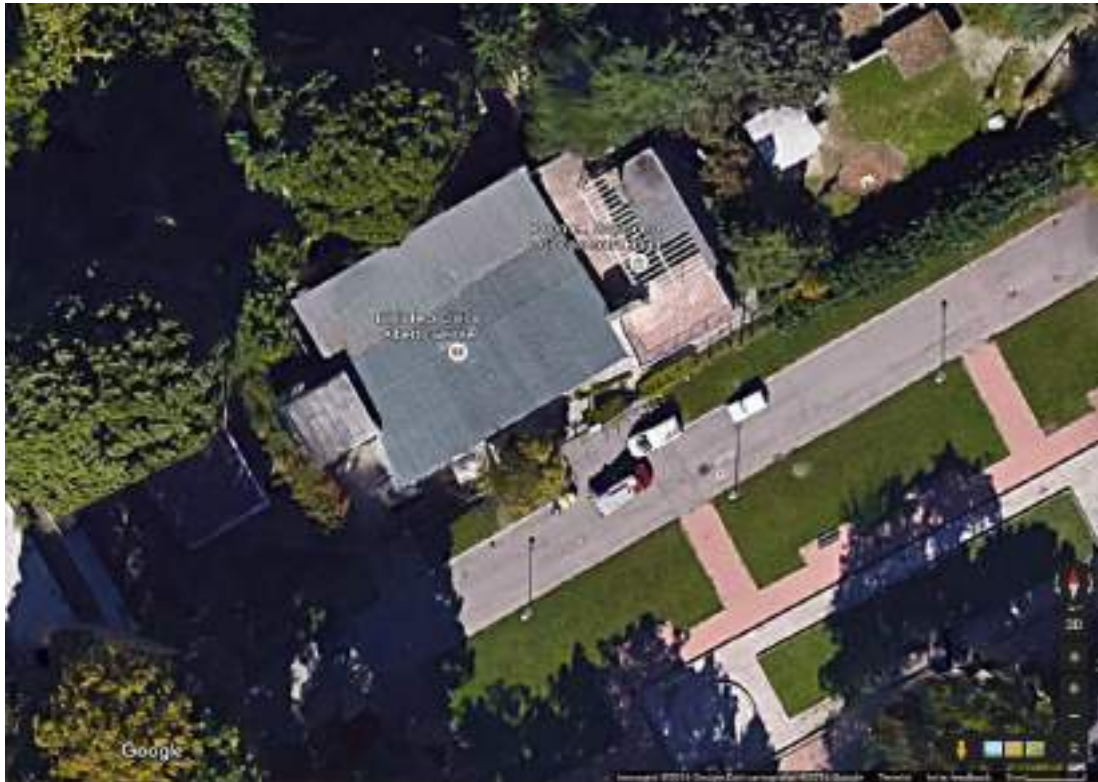


Figura 8 – inquadramento aerofotogrammetrico dell'edificio





Foto interna



Foto interna



Foto interna



Foto interna

#### 4.4. Dati geografici e climatici

<b>Zona climatica e GG</b>	Zona climatica E Gradi Giorno 2617 ai sensi della UNI 10349
<b>Durata convenzionale del periodo di riscaldamento</b>	15 aprile – 15 ottobre
<b>Temperatura esterna di progetto</b>	-8 °C
<b>Temperatura interna di progetto</b>	20°C
<b>Altitudine s.l.m.</b>	239 m
<b>Latitudine</b>	45°04'58,4" N
<b>Longitudine</b>	7°41'45,7" E

Il parametro più interessante ai fini dell'analisi sono i Gradi Giorno (GG), ovvero un parametro che definisce l'andamento delle temperature in una stagione termica. I GG indicano la somma annuale delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura convenzionale fissata a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera per la stagione del riscaldamento. I GG definiti dalla norma UNI 10349 vengono convenzionalmente utilizzati per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio e rappresentano il dato medio su 40 anni.

I valori di irradianza sono desunti dalla norma UNI 10349/1994.

L'analisi della variabilità delle condizioni climatiche è il presupposto di qualsiasi valutazione del comportamento energetico di un edificio. In primo luogo, infatti, i consumi termici di un edificio variano al variare delle condizioni climatiche, pertanto ogni variazione non riconducibile all'aumento o alla diminuzione della temperatura esterna dipende da fattori legati all'uso ed alla manutenzione dell'edificio.

Per questo motivo i consumi forniti per gli ultimi 3 anni sono stati analizzati confrontandoli con i gradi giorno dell'anno relativo e successivamente normalizzati secondo i gradi giorno medi reali del sito.

#### 4.5. Caratteristiche tecniche generali e dimensionali

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m2)	Superficie disperdente involucro edilizio (m2)	Volume lordo riscaldato (m3)	Rapporto S/V (m-1)
2	874,66	991,84	3.457,97	0,57

L'edificio si sviluppa su 2 piani fuori terra per un'altezza al filo di gronda di 7 metri circa. Le coperture sono piane con porzione di terrazza praticabile.

Si riporta di seguito una descrizione dell'edificio in oggetto:

Struttura portante in pilastri di cls armato con solai in laterocemento.

Muratura perimetrali di chiusura in muratura cassa vuota in laterizio forato. Presumibile l'assenza di isolamento termico.

Coperture piane con soletta inclinate e finitura con membrana impermeabilizzante.

I serramenti sono costituiti da ampi serramenti in alluminio senza taglio termico e con diversi tipi di vetrocamera e vetro singolo.

#### Impianto di riscaldamento

L'edificio è servito da un impianto di riscaldamento così composto:

- 1 caldaie a condensazione tipo Viessmann Vertomat VSB 28, a basamento alimentate a metano, potenza utile nominale 285 kW (con temperature 80°/60°), installata presumibilmente nel 1999;
- La distribuzione primaria del fluido termovettore per ogni circuito è garantita da una coppia di pompe di circolazione, di cui una equivalente utilizzata come backup;  
Sono presenti due circuiti principali: zona "ex alloggio custode e ampliamento" e zona "lato Po/c.so casale".  
La distribuzione ai terminali avviene per mezzo di una rete di trasporto del fluido vettore posta in orizzontale al piano interrato con diramazioni a colonne montanti. Le pompe di circolazione sono a giri fissi per tutti i circuiti;
- Terminali di emissione: radiatori in ghisa a colonne senza valvole termostatiche; presenti due ventilconvettori nella sala conferenze.
- Regolazione con compensazione climatica in centrale termica per ogni circuito di mandata;
- Accensione impianto (dato fornitoci dal responsabile IREN per gli impianti termici): BIBLIOTECA LU-MAR 14.00-19.00 DA MERC A SAB 6.00-15.00

L'impianto viene telecontrollato in remoto.

#### **Impianto di produzione acqua calda sanitaria**

- La produzione dell'acs dei bagni e dell'alloggio dell'ex custode avviene tramite boiler elettrici ad accumulo.

#### **Impianto di ventilazione**

- Per il ricambio di aria nella sala conferenza posta al piano seminterrato, è stata installata nel 2014 una UTA tipo Sistemair KV-REFA-DPV 0.2 EVO + B.A.C con portata d'aria di 1.900 mc/h, batteria esterna ad acqua calda da 10.67 kW collegata all'impianto termico e recuperatore di calore statico a piastre con efficienza di recupero pari al 52%.

#### **Impianto di climatizzazione**

- Per la climatizzazione estiva del piano ammezzato della biblioteca, destinato a sala lettura periodica, sono presenti due condizionatori multisplit tipo De Longhi HPI C DC 2041E '05 EXU ciascuno con capacità in raffreddamento di 4.100 W, potenza elettrica assorbita 1.250W, per un totale di 4 unità interne a soffitto.



## 4.6. Planimetrie

PIANTA PIANO SEMINTERRATO

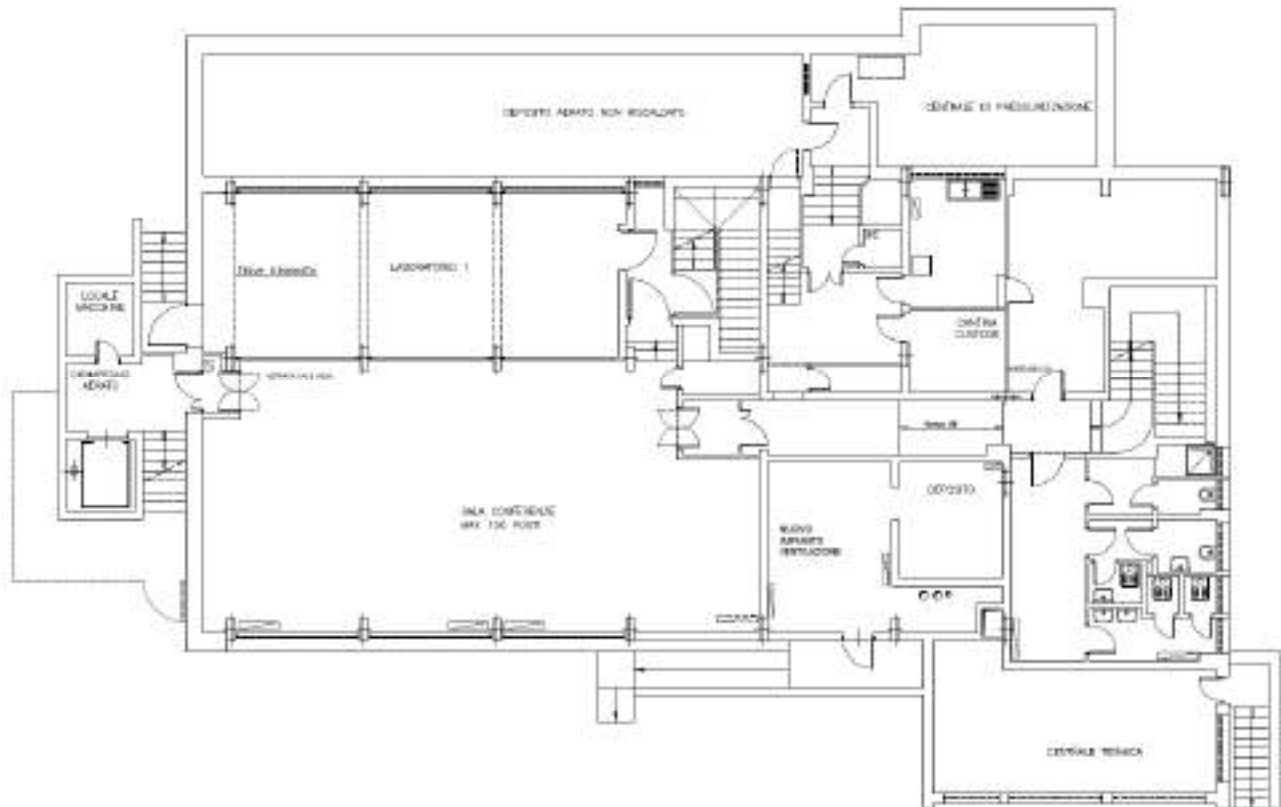


Figura 9 - Pianta piano seminterrato

PIANTA PIANO RIALZATO

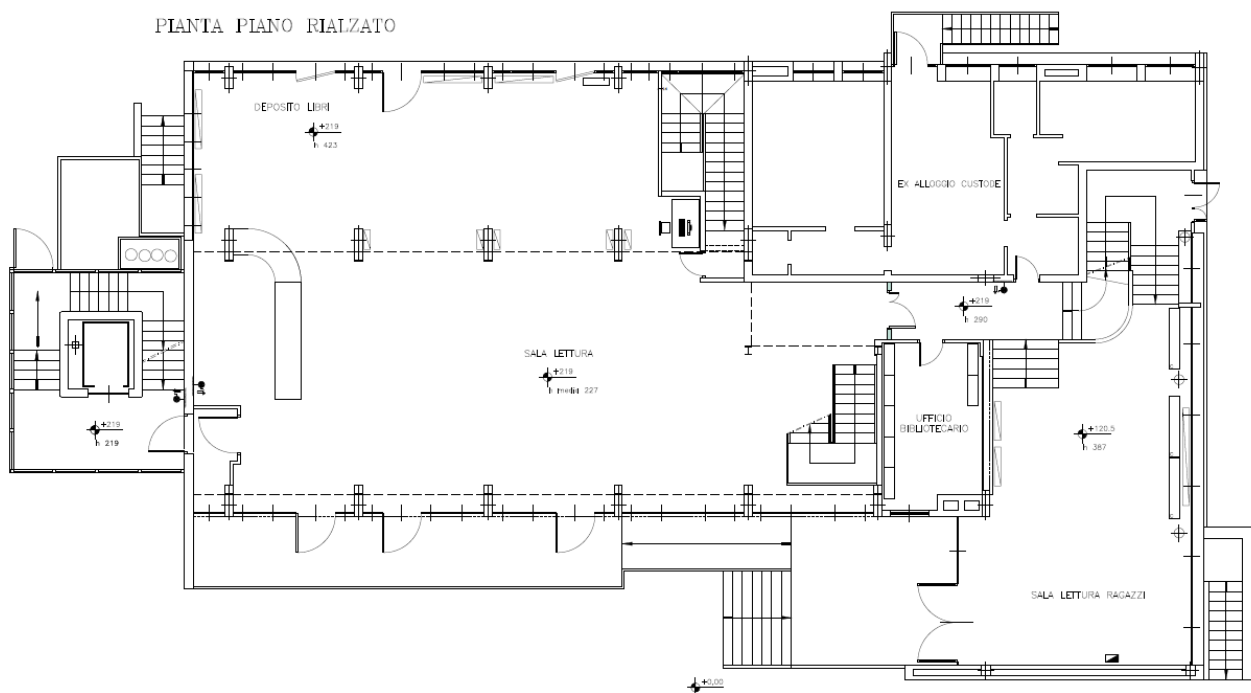


Figura 10 - Pianta piano rialzato

PIANTA PIANO AMMEZZATO

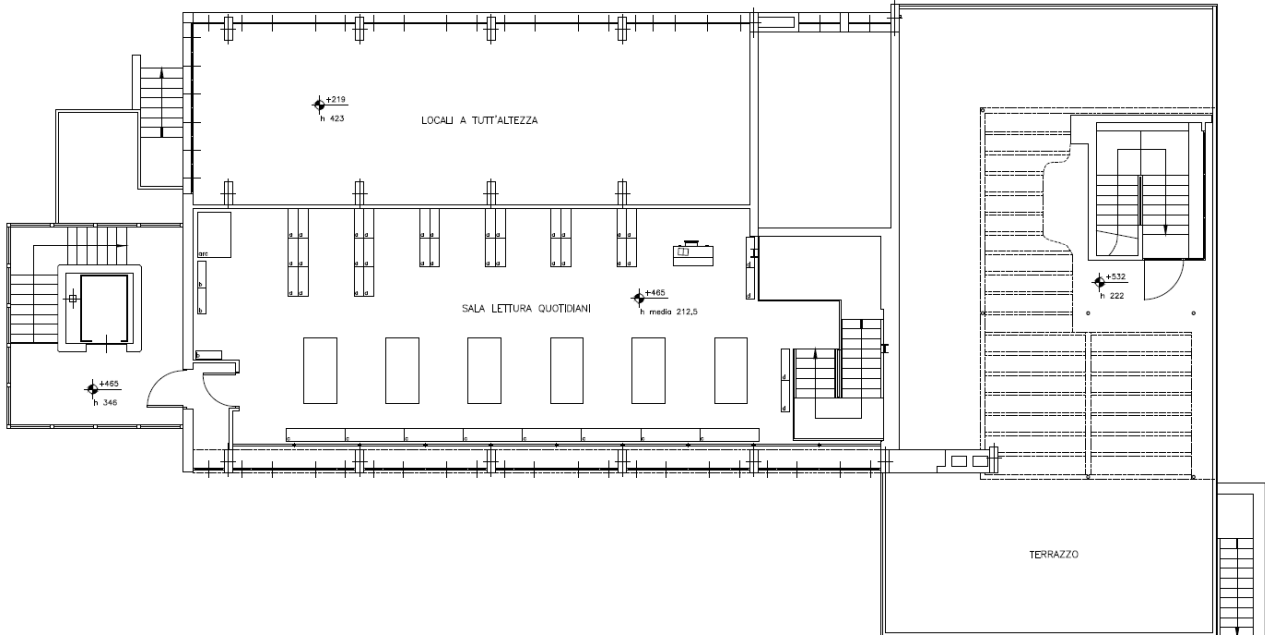
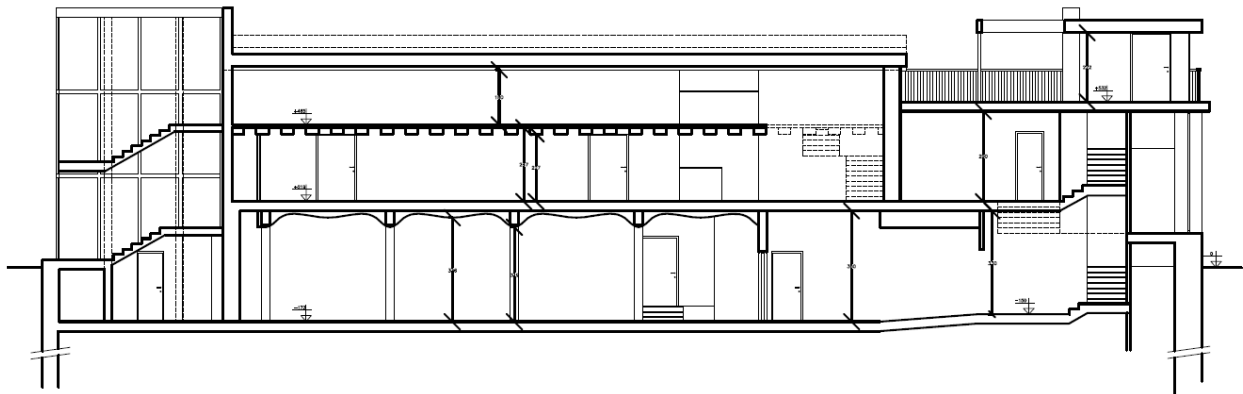
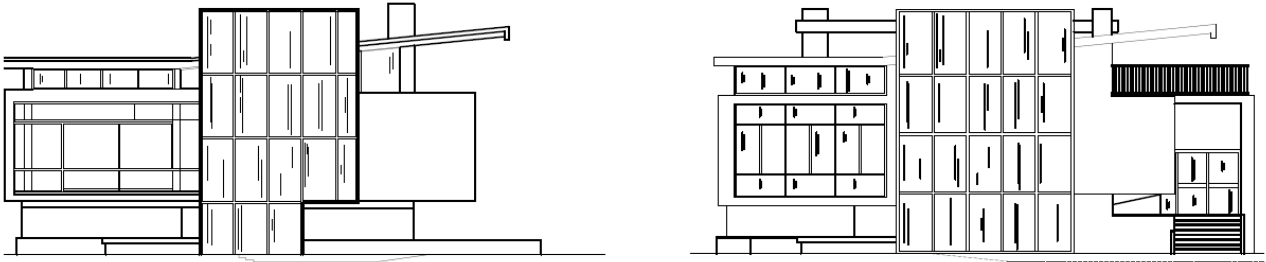


Figura 11 - Pianta piano ammezzato

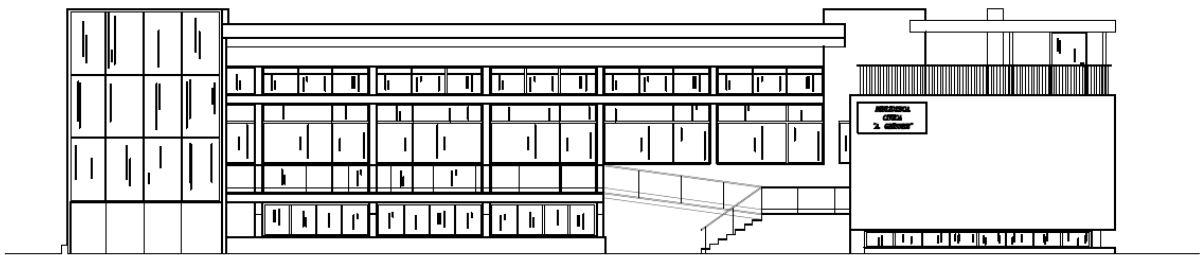
SEZIONE LONGITUDINALE



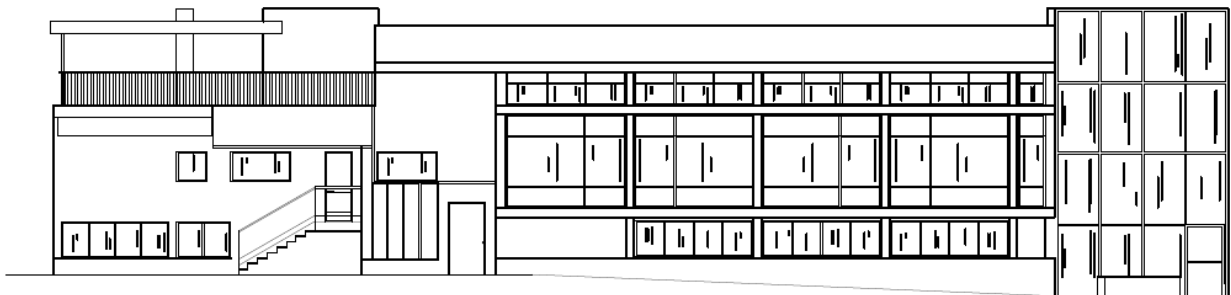
PROSPETTO SUD-OVEST



PROSPETTO SUD-EST



PROSPETTO NORD-OVEST



PROSPETTO NORD-EST

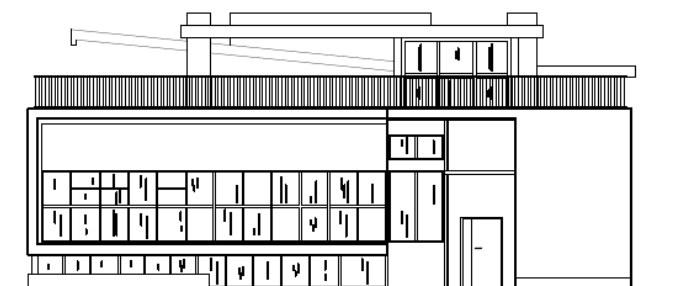


Figura 12 – Sezione longitudinale e prospetti edificio



#### **4.1.Considerazioni generali sull'edificio**

L'Edificio si presenta in discrete condizioni manutentive. Sono evidenti fenomeni legati alla presenza di umidità in alcuni dei locali posti al piano seminterrato.

#### **4.1.Considerazioni sull'uso dell'edificio rilevate attraverso interviste**

Il personale della struttura evidenzia nel periodo estivo fenomeni di surriscaldamento dell'aria ambiente dovuto alla presenza di numerose superfici vetrate e scarso isolamento termico delle strutture.

## 5. Modello termico

### 5.1. Modellazione involucro edilizio

Per la costruzione del modello energetico dell'edificio di C.so Casale, 5 (Torino), si è individuata un'unica zona termica servita dalla stessa caldaia.

Il modello è stato eseguito utilizzando il software Edilclima EC 700.

Le stratigrafie murarie, non potendo effettuare carotaggi, sono state ipotizzate sulla base dei dati reperiti durante il sopralluogo e l'analisi documentale.

In allegato vengono riportate le caratteristiche fisiche e termo-igrometriche dei componenti di involucro utilizzati nel modello al fine di definire il fabbisogno di energia termica dell'edificio.

#### Dispersioni per componente

#### **INTERA STAGIONE**

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	muro vs loc. NC- sp. 40 cm	1,026	32,28	922	0,6	-	-	-	-
M2	muro vs esterno- sp. 40 cm	1,075	18,09	1083	0,7	233	0,7	174	0,3
M3	muro vs loc. NC- sp. 35 cm	1,026	4,88	139	0,1	-	-	-	-
M4	muro vs loc. NC centrale termica- sp. 25 cm	1,184	21,70	1288	0,8	-	-	-	-
M5	muro c.a. vs terreno- sp. 40 cm	0,000	102,03	0	0,0	-	-	-	-
M6	muro vs loc. NC vano scala- sp. 25 cm	1,026	52,18	2385	1,5	-	-	-	-
M7	muro vs loc. NC no serr- sp. 25 cm	1,026	49,62	1417	0,9	-	-	-	-
M8	muro vs loc. NC no serr- sp. 10 cm	2,062	29,25	1680	1,0	-	-	-	-
M9	muro c.a. vs esterno- sp. 40 cm	2,512	47,82	6691	4,1	1159	3,5	1848	3,4
M11	muro c.a. vs ascensore- sp. 40 cm	2,257	9,69	609	0,4	-	-	-	-
M12	muro vs loc. NC con serr- sp. 15 cm	1,469	39,79	2606	1,6	-	-	-	-
M13	Porta acciaio vs esterno	4,646	1,56	404	0,3	87	0,3	65	0,1
M14	Porta alluminio tamb.	2,273	2,62	166	0,1	-	-	-	-
M15	Porta rei 120 vs loc. NC cantina	1,521	1,58	0	0,0	-	-	-	-
M16	Porta rei 120 vs loc. NC no serr.	1,521	4,48	190	0,1	-	-	-	-
M17	Porta rei 120 vs esterno	1,632	2,46	224	0,1	48	0,1	93	0,2
M18	muro vs loc. NC	1,184	58,17	1919	1,2	-	-	-	-

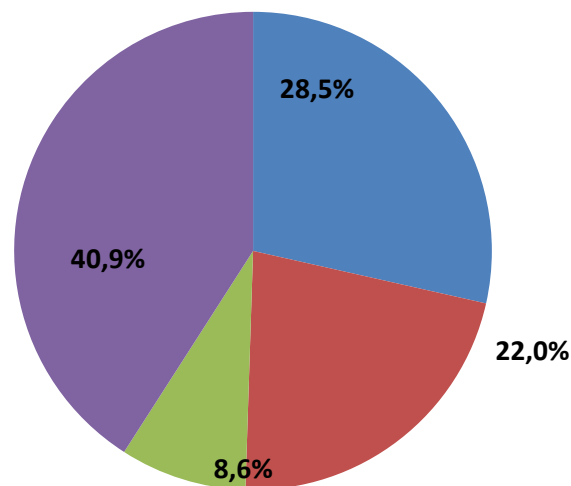
	deposito imp di vent- sp. 25 cm								
M19	muro vs loc. NC cantina- sp. 25 cm	1,026	19,00	0	0,0	-	-	-	-
M20	muro vs loc. NC cantina- sp. 10 cm	2,062	21,31	0	0,0	-	-	-	-
M21	muro c.a. vs esterno- sp. 20 cm	3,218	10,35	1856	1,1	298	0,9	294	0,5
M22	muro vs esterno- int.- sp. 35 cm	1,075	34,86	2088	1,3	448	1,4	823	1,5
M23	cassonetto legno - vs esterno	3,017	1,00	167	0,1	36	0,1	4	0,0
M24	muro vs esterno- sp. 10 cm	2,272	15,52	1964	1,2	537	1,6	218	0,4
M25	muro vs esterno- sp. 25 cm	1,075	45,81	2743	1,7	546	1,7	345	0,6
M26	muro vs esterno- piastrelle- sp. 35 cm	1,072	22,02	1315	0,8	282	0,9	211	0,4
M27	muro vs esterno- legno- sp. 45 cm	1,039	18,33	1061	0,7	228	0,7	70	0,1
M28	cassonetto legno - vs esterno piastrelle	3,017	2,03	342	0,2	73	0,2	12	0,0
M29	sottofinestra vs esterno- sp. 15 cm	1,810	6,21	626	0,4	134	0,4	50	0,1
M30	muro c.a. vs esterno- sp. 70 cm	1,959	31,92	3483	2,2	617	1,9	829	1,5
M31	trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm	2,853	15,58	2477	1,5	446	1,4	624	1,2
M32	muro vs loc. NC con serr- sp. 10 cm	2,062	21,72	1497	0,9	-	-	-	-
M33	sottofinestra vs esterno- pietra- sp. 35 cm	1,062	7,65	453	0,3	62	0,2	131	0,2
M34	muro vs esterno- pietra- sp. 70 cm	0,951	4,67	247	0,2	25	0,1	55	0,1
M35	cassonetto alluminio - vs esterno	1,399	0,84	65	0,0	7	0,0	4	0,0
M36	Porta rei 120 vs loc. NC vano scala vetrato.	1,521	1,93	131	0,1	-	-	-	-
M37	Porta rei 120 vs loc. NC con serr.	1,521	4,80	244	0,2	-	-	-	-
M38	muro vs loc. interno- sp. 25 cm	1,026	2,31	0	0,0	-	-	-	-
M39	muro vs loc. interno- sp. 0,1 cm	2,439	16,07	0	0,0	-	-	-	-
M40	muro vs esterno- piastrelle- sp. 17 cm	1,509	4,99	419	0,3	90	0,3	67	0,1
M41	cassonetto legno muro c.a. - vs esterno	3,017	17,28	2904	1,8	624	1,9	110	0,2
M42	muro vs esterno- piastrelle- sp.20 cm	1,533	7,74	661	0,4	142	0,4	113	0,2
P1	pavimento vs terra	0,588	384,21	12576	7,8	-	-	-	-
P4	pavimento interpiano vs loc. NC centrale termica- sp. 28 cm	1,299	29,64	1931	1,2	-	-	-	-
P5	pavimento interpiano vs loc. NC no serr- sp. 28 cm	1,299	45,38	1642	1,0	-	-	-	-
P6	pavimento interpiano vs loc. NC cantina- sp. 28 cm	1,299	8,23	0	0,0	-	-	-	-
S3	copertura- sp. 38 cm	1,449	282,33	22794	14,1	9788	29,9	12846	23,8
S4	copertura terrazzo- sp. 28 cm	1,575	158,20	13881	8,6	5960	18,2	5215	9,7
S5	pavimento interpiano vs loc NC- sp. 28 cm	1,588	3,27	174	0,1	-	-	-	-
S6	pavimento interpiano vs scala- sp. 28 cm	1,588	1,85	131	0,1	-	-	-	-
S7	copertura vano scala- sp. 28 cm	1,597	15,73	1399	0,9	601	1,8	526	1,0

Totali **10099** **62,6** **22470** **68,8** **24729** **45,8**  
           **5**
**Strutture trasparenti**

<b>Cod</b>	<b>Descrizione elemento</b>	<b>U [W/m²K]</b>	<b>Sup. [m²]</b>	<b>Q<sub>H,tr</sub> [kWh]</b>	<b>%Q<sub>H,tr</sub> [%]</b>	<b>Q<sub>H,r</sub> [kWh]</b>	<b>%Q<sub>H,r</sub> [%]</b>	<b>Q<sub>sol,k</sub> [kWh]</b>	<b>%Q<sub>sol,k</sub> [%]</b>
W1	finestra legno vetro singolo 140x115 cm	3,800	9,66	2045	1,3	408	1,2	905	1,7
W2	finestra alluminio 4/6/4 100x40 cm	5,442	1,60	485	0,3	97	0,3	75	0,1
W3	finestra alluminio 4/6/4 125x40 cm	5,360	0,50	149	0,1	30	0,1	25	0,0
W4	finestra legno vetro singolo 180x110 cm	3,829	11,88	2534	1,6	311	1,0	2044	3,8
W5	finestra legno vetro singolo 180x115 cm	3,846	12,42	2661	1,6	531	1,6	1223	2,3
W6	porta finestra acciaio strat.19 mm 450x235 cm	4,921	10,57	2897	1,8	433	1,3	2223	4,1
W7	vetrata alluminio 4/6/4 1080x255 cm	2,924	27,54	4486	2,8	896	2,7	2323	4,3
W8	vetrata alluminio 4/6/4 215x255 cm	3,976	5,48	1214	0,8	242	0,7	479	0,9
W9	sopraluce acciaio vetro singolo 215x100 cm	4,353	2,15	521	0,3	104	0,3	198	0,4
W10	porta finestra acciaio 4/6/8 130x230 cm	4,091	2,99	681	0,4	136	0,4	252	0,5
W11	finestra legno 4/9/4 195x113 cm	2,056	2,21	253	0,2	50	0,2	162	0,3
W12	porta finestra acciaio 4/12/4 150x200 cm	5,309	3,00	887	0,5	177	0,5	136	0,3
W13	finestra legno 4/9/4 150x90 cm	2,009	1,35	151	0,1	30	0,1	96	0,2
W14	finestra legno 4/9/4 105x90 cm	2,001	0,94	105	0,1	21	0,1	62	0,1
W15	finestra legno 4/9/4 155x90 cm	2,005	2,79	311	0,2	62	0,2	175	0,3
W16	finestra alluminio 4/6/4 140x130 cm	3,262	1,82	331	0,2	31	0,1	201	0,4
W17	vetrata alluminio 4/8/4 380x250 cm	4,367	16,34	3975	2,5	533	1,6	2293	4,2
W18	vetrata alluminio 4/8/4 370x300 cm	4,684	33,30	8689	5,4	1164	3,6	4119	7,6
W19	vetrata alluminio 4/6/4 500x300 cm	4,072	15,00	3402	2,1	511	1,6	2003	3,7
W20	vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 500x80 cm	4,144	4,00	923	0,6	139	0,4	520	1,0
W21	vetrata alluminio 4/6/4 85x300 cm	4,905	2,55	697	0,4	139	0,4	156	0,3
W22	vetrata alluminio 4/6/4 370x300 cm	4,767	33,30	8843	5,5	1766	5,4	2151	4,0
W23	vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 370x160 cm	4,172	17,76	4127	2,6	553	1,7	2798	5,2
W24	vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 85x80 cm	4,697	0,68	178	0,1	35	0,1	46	0,1
W25	vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 370x80 cm	4,388	8,87	2168	1,3	433	1,3	676	1,3
W26	finestra alluminio 4/6/4 90x115 cm	4,374	1,03	251	0,2	50	0,2	79	0,1
W28	vetrata alluminio 4/6/4 106x300 cm	5,764	3,18	1021	0,6	204	0,6	116	0,2
W29	vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4	4,864	0,85	231	0,1	46	0,1	54	0,1

	<i>106x80 cm</i>								
<i>W30</i>	<i>vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 380x160 cm</i>	<i>4,161</i>	<i>12,16</i>	<i>2819</i>	<i>1,7</i>	<i>470</i>	<i>1,4</i>	<i>2280</i>	<i>4,2</i>
<i>W31</i>	<i>vetrata alluminio 140x220 cm</i>	<i>5,276</i>	<i>3,08</i>	<i>905</i>	<i>0,6</i>	<i>113</i>	<i>0,3</i>	<i>519</i>	<i>1,0</i>
<i>W32</i>	<i>vetrata alluminio 400x220 cm</i>	<i>5,084</i>	<i>8,80</i>	<i>2492</i>	<i>1,5</i>	<i>498</i>	<i>1,5</i>	<i>923</i>	<i>1,7</i>

Totali **60433** **37,4** **10213** **31,2** **29309** **54,2**



■ Componenti opachi verticali ■ Coperture ■ Pavimenti ■ Componenti finestrati

Figura 13 - %, per componente, di dispersioni per trasmissione ed extraflusso

I componenti finestrati dell'edificio contribuiscono al 40% delle dispersioni termiche invernali e in modo ancora più elevato ai rientri termici nel periodo estivo.

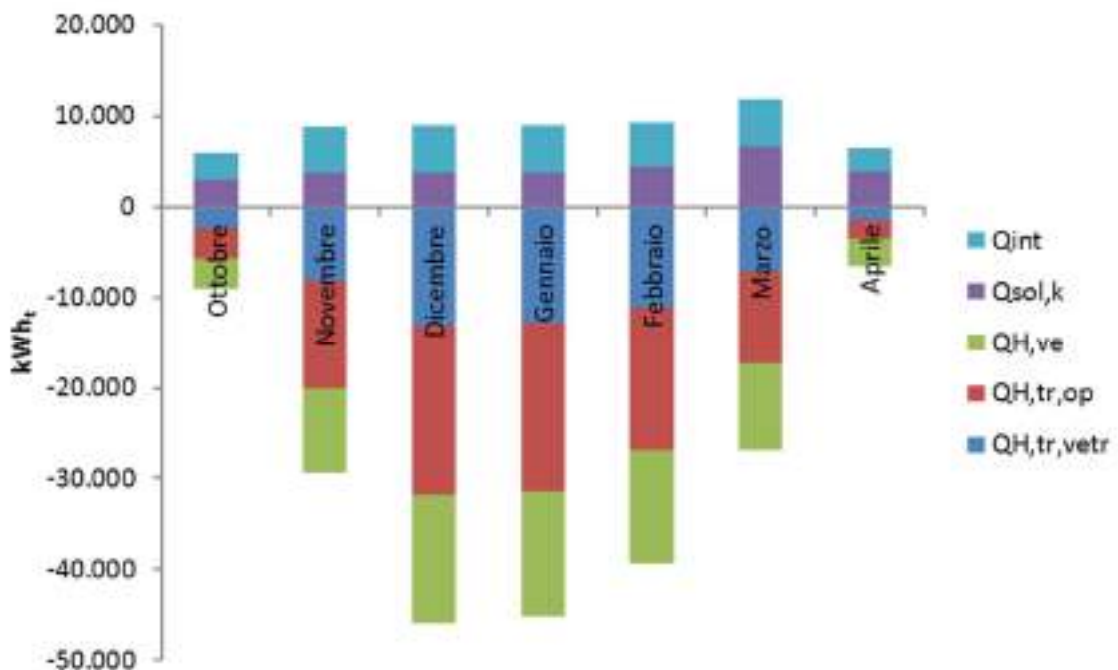
La copertura costituisce egualmente un'ampia superficie disperdenti nel periodo invernale e una superficie captante nel periodo estivo, contribuendo all'innalzamento della temperatura degli ambienti interni. La presenza di ambienti con elevata altezza interna e comunicanti tra loro favorisce la stratificazione dell'aria calda nel periodo estivo.

## Fabbisogno di energia utile

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Dispersioni			Apporti		Fabbisogno
	QH,tr,vetr kWh	QH,tr,op kWh	QH,ve kWh	Qsol,k kWh	Qint kWh	QH,nd kWh
Ottobre	-2.311,99	-3.327,01	-3.364,00	3.060,00	2.855,00	6.059,00
Novembre	-8.232,39	-11.846,61	-9.338,00	3.760,00	5.038,00	25.587,00
Dicembre	-13.062,60	-18.797,40	-14.035,00	3.736,00	5.206,00	41.971,00
Gennaio	-12.844,48	-18.483,52	-13.860,00	3.678,00	5.206,00	42.230,00
Febbraio	-11.024,90	-15.865,10	-12.439,00	4.485,00	4.702,00	34.840,00
Marzo	-7.118,42	-10.243,58	-9.561,00	6.643,00	5.206,00	22.765,00
Aprile	-1.459,60	-2.100,40	-3.082,00	3.928,00	2.519,00	4.456,00
	-56.054,38 28%	-80.663,62 40%	-65.679,00 32%	29.290,00 49%	30.732,00 51%	177.908,00

Figura 14 - Andamento mensile dispersioni ed apporti edificio



## 5.2. Modellazione impianto termico

Di seguito si riassumono i valori caratteristici degli elementi costituenti l'impianto termico.

### Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE (circuito ex custode):

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna non isolata (<math>U &gt; 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>)</b>	
Temperatura di mandata di progetto	<b>75,0</b>	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>17941</b>	W
Rendimento di emissione	<b>91,3</b>	%

### Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE (circuito biblioteca):

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna non isolata (<math>U &gt; 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>)</b>	
Temperatura di mandata di progetto	<b>80,0</b>	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>135028</b>	W
Rendimento di emissione	<b>91,3</b>	%

### Caratteristiche sottosistema di REGOLAZIONE:

Tipo	<b>Climatica</b>	
Rendimento di regolazione	<b>84,3 %</b>	(In caso di regolazione climatica il rendimento dipende dal fattore di utilizzo degli apporti e dal rapporto apporti/perdite)

### Caratteristiche sottosistema di DISTRIBUZIONE UTENZA:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>	
Tipo di impianto	<b>Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne</b>	
Numero di piani	<b>2</b>	
Fattore di correzione	<b>0,94</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>91,2</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>730</b>	W

### Caratteristiche sottosistema di GENERAZIONE:

Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>	
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	
Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>	
Marca/Serie/Modello	<b>viessmann/vertomat/vsb28</b>	
Potenza nominale al focolare	$\Phi_{cn}$	<b>297,00</b> kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **6,00** %

**Caldaia a condensazione**

Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **1,00** %

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso senza chiusura aria all'arresto, camino < 10m**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **2,55** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **370** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{br}$  **0,80** -

Fattore di recupero elettrico  $k_{af}$  **0,80** -

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,600** kWh/Nm<sup>3</sup>

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **1,050** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,1998** kg<sub>CO2</sub>/kWh





*Radiatore*



*Sottosistema di distribuzione*



*Generatore di calore esistente*



*Targa generatore di calore*

Nella tabella seguente si riportano i valori relativi ai rendimenti dei singoli sottosistemi del modello impiantistico:

*Rendimenti stagionali dell'impianto:*

<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Valore</b>	<b>u.m.</b>
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>89,6</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>84,3</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>91,2</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>87,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>73,0</b>	%

### 5.3. Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo

Si riportano, di seguito i dati stagionali di consumo in (Smc di gas metano) registrati nelle precedenti tre stagioni termiche con i relativi Gradi Giorno invernali. I gradi giorno presenti in tabella, rappresentano la media dei dati rilevati presso le stazioni meteorologiche presenti sul territorio del comune di Torino e sono stati desunti dal sito web di Arpa Piemonte:

Periodo	Smc Consumo	GG
Dati 2012/13	39285	2502
Dati 2013/14	25093	2136
Dati 2014/15	15029	2161

Se ne determinano i seguenti consumi normalizzati:

	Smc norm.
Consumo effettivo 2012/13 normalizzato	35.587
Consumo effettivo 2013/2014 normalizzato	26.626
Consumo effettivo 2014/2015 normalizzato	15.763

Si individua la media dei consumi termici normalizzati come valore di consumo effettivo dell'edificio:

	Smc
<b>Consumo effettivo</b>	<b>25.992</b>

D'altra parte il modello ha restituito i seguenti valori di consumo:

Fabbisogno ambiente	QH <sub>,nd</sub> [kWh]	177.922
Energia del combustibile risc.	QH <sub>,gn,in</sub> [kWh]	229.570
Energia del combustibile ACS	QW <sub>,gn,in</sub> [kWh]	96

Consumo operativo METANO [Smc]	<b>24246</b>
<b>Scostamento</b>	<b>-7%</b>

Il modello risulta essere tendenzialmente veritiero in quanto lo scostamento tra consumo effettivo e consumo operativo è pari al **7%**, perciò inferiore al range di accettabilità previsto, del 10%.

Rimane l'incertezza legata ai valori di consumo di combustibile rilevati che non consente di validare il modello sui tre canonici anni di rilevamento dei consumi reali. Inoltre il dato relativo alla stagione

2012/2013 risulta caratterizzato da valori molto elevati, forse causati da una diversa impostazione delle temperature di set-point interne o a differente profilo di accensione dell'impianto. Non è stato possibile effettuare ulteriori verifiche ed approfondimenti in merito.

## 5.4. Indici di prestazione energetica

Dall'analisi dei consumi si ricavano a questo punto gli indicatori di prestazione energetica (tabelle sottostanti). Questi indicatori rappresentano il benchmark di riferimento, rispetto al quale comparare il consumo energetico di un edificio con un set di altri edifici simili. Inoltre hanno lo scopo di fornire gli elementi tecnici oggettivi per verificare le prestazioni relative allo stato di fatto dell'edificio, attraverso il quale, è possibile individuare e poi valutare le possibili azioni di efficientamento energetico.

<b>DENSITA' DI UTILIZZO</b> [m <sup>2</sup> /alunno]	Un rapporto molto alto indica uno scarso utilizzo degli spazi della scuola che comporterebbe anche spreco energetico e costi aggiuntivi per manutenzione, pulizie etc. Sarebbe dunque necessario un piano di ottimizzazione degli spazi. L'indicatore viene calcolato in riferimento alla superficie utile rispetto ai dati di occupazione forniti da IREN
<b>CONSUMI TERMICI</b> [kWh <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> ]	Indica il consumo di energia termica in base alla superficie riscaldata. Attraverso questo rapporto si valuta l'efficienza della scuola dal punto di vista termico. L'indicatore è calcolato sulla media dei consumi termici delle stagioni 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015.
<b>CONSUMI ELETTRICI</b> [kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> ]	Indica il consumo di energia elettrica in base alla superficie utile dell'edificio studiato. Nel caso di un edificio scolastico, questo dato diventa significativo perché ci riporta i consumi per l'illuminazione, che sono i consumi elettrici principali. Qualora questo indice risulti troppo basso bisognerebbe verificare che gli ambienti non risultino sotto-illuminati. L'indicatore è calcolato in riferimento alla media dei consumi elettrici delle stagioni 2014 e 2015 rispetto alla superficie utile dell'edificio.

Gli indicatori analizzati per l'edificio in analisi sono i seguenti:

INDICATORE	BENCHMARK	EDIFICIO IN ANALISI
Densità di utilizzo [m <sup>2</sup> /alunno]	8 m <sup>2</sup> /alunno	non applicabile
Consumi termici [kWh <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> ]	150 [kWh <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> ]	285,3
Consumi elettrici [kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> ]	20 - 25 kWh/m <sup>2</sup>	non disponibile

Viene inoltre calcolato un ulteriore indice di prestazione normalizzato rispetto ai gradi giorno standard (UNI 10349) utilizzando i seguenti dati di partenza:

Consumo termico effettivo normalizzato [kWh]	249.523
Volume lordo riscaldato [m <sup>3</sup> ]	3.457,97
GG per utilizzati per la normalizzazione	2617

EP <sub>(i+w)</sub> [Wh/m <sup>3</sup> GG]	27,6
--	------

## 6. Proposte di intervento

Alla luce dell'analisi fin qui svolta, e di quanto rilevato durante il sopralluogo, si esamina la fattibilità tecnico economica dei seguenti interventi di efficientamento energetico dell'edificio in esame:

1. Sostituzione generatore di calore + posa valvole termostatiche
2. Isolamento coperture piane dell'edificio
3. Sostituzione dei serramenti esterni

### 6.1. Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche

Si propone la sostituzione del generatore di calore tradizionale con uno nuovo a condensazione con le seguenti caratteristiche:

- Funzionamento a temperatura scorrevole;
- Bruciatore ad aria soffiata;
- Regolazione climatica guidata da sonda esterna di temperatura.

Contestualmente alla sostituzione del generatore di calore si suppone anche la sostituzione delle pompe di circolazione a giri fissi esistenti con nuovi circolatori elettronici a velocità variabile e installazione di valvole termostatiche sui singoli corpi scaldanti.

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

<b>1</b>	<b>Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica</b>	Consumo ante	24.246	smc
		$\eta_{H,g}$ ante	0,729	
		$\eta_{H,g}$ post	1,337	
		Consumo post	13.102	smc
		Risparmio	46%	
		Costo intervento	€ 29.278,46	
		Risparmio	€ 7.577,92	Euro/anno
		PB	3,9	anni

## 6.2. Isolamento solai di copertura

L'intervento prevede la posa in estradosso di uno strato di isolante termico costituito da pannelli in XPS per uno spessore totale di 16 cm e la successiva posa di un nuovo elemento di tenuta all'acqua.

Descrizione elemento	U ante [W/m <sup>2</sup> K]	U post [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]
<i>Copertura piana</i>	<i>1,551</i>	<i>0,186</i>	<i>282,33</i>
<i>Copertura terrazzo</i>	<i>1,696</i>	<i>0,186</i>	<i>158,20</i>
<i>Copertura vano scala</i>	<i>1,721</i>	<i>0,189</i>	<i>15,73</i>

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

<b>2</b>	<b>Isolamento copertura</b>	Consumo ante	24.246	smc
		Consumo post	19.062	smc
		Risparmio	21%	
		Costo intervento	34.220	
		Risparmio	3.525	Euro/anno
		PB	9,7	anni

## 6.3. Sostituzione serramenti esterni

L'intervento prevede la sostituzione dei vecchi serramenti esistenti con nuovi serramenti dalle medesime forme e dimensione con telaio metallico a taglio termico e vetrocamera bassoemissivo con gas argon che garantiscano una trasmittanza termica complessiva  $U < 1,50 \text{ Wmq/}^\circ\text{K}$ .

Descrizione elemento	U ante [W/m <sup>2</sup> K]	U post [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]
<i>W1</i>	<i>3,800</i>	<i>1,500</i>	<i>9,66</i>
<i>W2</i>	<i>5,442</i>	<i>1,500</i>	<i>1,60</i>
<i>W3</i>	<i>5,360</i>	<i>1,500</i>	<i>0,50</i>
<i>W4</i>	<i>3,829</i>	<i>1,500</i>	<i>11,88</i>
<i>W5</i>	<i>3,846</i>	<i>1,500</i>	<i>12,42</i>
<i>W6</i>	<i>4,921</i>	<i>1,500</i>	<i>10,57</i>
<i>W7</i>	<i>2,924</i>	<i>1,500</i>	<i>27,54</i>
<i>W8</i>	<i>3,976</i>	<i>1,500</i>	<i>5,48</i>
<i>W9</i>	<i>4,353</i>	<i>1,500</i>	<i>2,15</i>
<i>W10</i>	<i>4,091</i>	<i>1,500</i>	<i>2,99</i>
<i>W11</i>	<i>2,056</i>	<i>1,500</i>	<i>2,21</i>
<i>W12</i>	<i>5,309</i>	<i>1,500</i>	<i>3,00</i>
<i>W13</i>	<i>2,009</i>	<i>1,500</i>	<i>1,35</i>
<i>W14</i>	<i>2,001</i>	<i>1,500</i>	<i>0,94</i>

W15	2,005	1,500	2,79
W16	3,262	1,500	1,82
W17	4,367	1,500	16,34
W18	4,684	1,500	33,30
W19	4,072	1,500	15,00
W20	4,144	1,500	4,00
W21	4,905	1,500	2,55
W22	4,767	1,500	33,30
W23	4,172	1,500	17,76
W24	4,697	1,500	0,68
W25	4,388	1,500	8,87
W26	4,374	1,500	1,03
W28	5,764	1,500	3,18
W29	4,864	1,500	0,85
W30	4,161	1,500	12,16
W31	5,276	1,500	3,08
W32	5,084	1,500	8,80

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

<b>3</b>	<b>Serramenti</b>	Consumo ante	24.246	smc
		Consumo post	17.066	smc
		Risparmio	30%	
		Costo intervento	141.790	
		Risparmio	4.882	Euro/anno
		PB	29,0	anni



## 6.4. Conclusioni

Di seguito la sintesi degli interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	29278	46%	11144	7578	4
Isolamento copertura	34220	21%	5184	3525	10
Serramenti	141790	30%	7180	4882	29

In conclusione si osserva che l'intervento più vantaggioso e che comporta il più alto grado di efficientamento energetico è la sostituzione del generatore di calore.

Per tutti gli altri interventi si consiglia di eseguirli nell'ambito di eventuali lavori di ristrutturazione futuri (es. rifacimento manto di copertura) per ammortizzare i costi fissi ed abbassare i PB.

## **7. Allegati – Schede relative al calcolo della trasmittanza termica dei singoli elementi che compongono l’involucro edilizio**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC- sp. 40 cm*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **1,026** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **1,026** W/m<sup>2</sup>K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **400** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **99,502** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

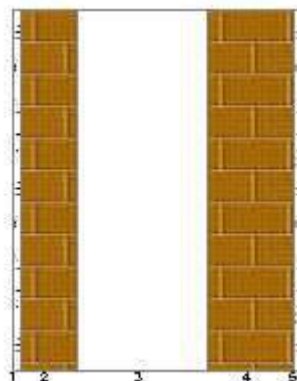
Massa superficiale (con intonaci) **180** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **148** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,608** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,592** -

Sfasamento onda termica **-6,4** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	180,00	1,000	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

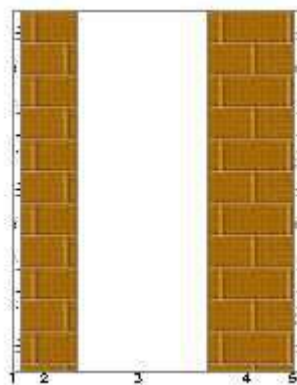
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- sp. 40 cm*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>1,075</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,075</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>400</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,687</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,639</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	180,00	1,000	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

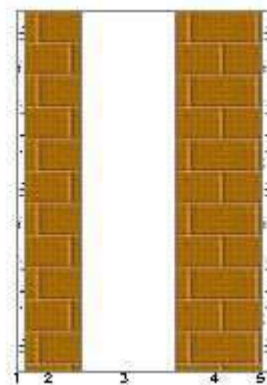
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC- sp. 35 cm*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,608</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,592</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	130,00	0,722	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

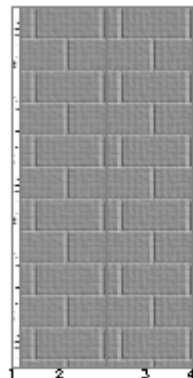
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC centrale termica- sp. 25 cm*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>1,184</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,184</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>260</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,2</b>	°C
Permeanza	<b>106,38</b> <b>3</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>268</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>236</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,501</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,423</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Blocco semipieno	120,00	0,429	0,280	983	0,84	7
3	Blocco semipieno	120,00	0,429	0,280	983	0,84	7
4	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

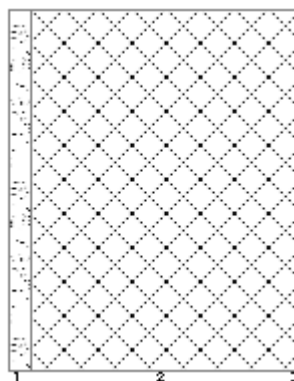
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro c.a. vs terreno- sp. 40 cm*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>2,758</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>405</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,202</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>947</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>899</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,556</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>+Infinito</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<b>30,00</b>	<b>0,800</b>	<b>0,038</b>	<b>1600</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	<b>370,00</b>	<b>2,500</b>	<b>0,148</b>	<b>2400</b>	<b>1,00</b>	<b>130</b>
3	Impermeabilizzazione in asfalto	<b>5,00</b>	<b>0,700</b>	<b>0,007</b>	<b>2100</b>	<b>1,00</b>	<b>188000</b>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	-	-	-

**Legenda simboli**

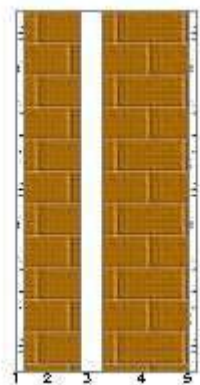
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC vano scala- sp. 25 cm*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,4</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,608</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,592</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

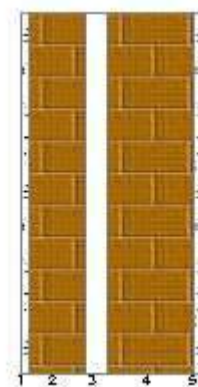


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC no serr- sp. 25 cm*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,608</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,592</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC no serr- sp. 10 cm*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica	<b>2,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>217,39</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>94</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>62</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,856</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,900</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

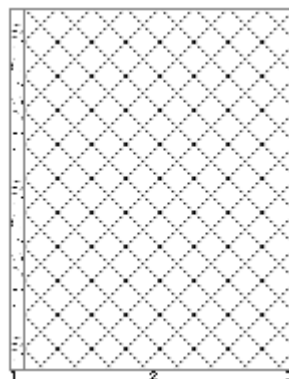
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro c.a. vs esterno- sp. 40 cm*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica	<b>2,512</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,512</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>400</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>4,132</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>938</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>888</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,392</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,156</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	370,00	2,500	0,148	2400	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

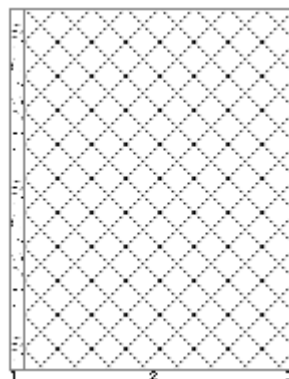
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro c.a. vs ascensore- sp. 40 cm*

**Codice:** *M11*

Trasmittanza termica	<b>2,257</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,257</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>400</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>4,132</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>938</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>888</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,294</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,130</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	370,00	2,500	0,148	2400	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

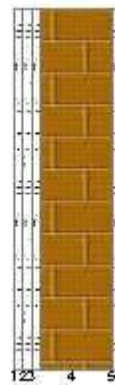
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC con serr- sp. 15 cm*

**Codice:** *M12*

Trasmittanza termica	<b>1,469</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,469</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>150</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,4</b>	°C
Permeanza	<b>142,85</b> <b>7</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>136</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>78</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,074</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,731</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-4,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
4	Mattone forato	100,00	0,370	0,270	780	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta acciaio vs esterno*

**Codice:** *M13*

Trasmittanza termica	<b>4,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>4,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>4</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,005</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>4,639</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,999</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,2</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	<i>4,00</i>	<i>30,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7900</i>	<i>0,46</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,085</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta alluminio tamb.*

**Codice:** *M14*

Trasmittanza termica	<b>2,273</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,273</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>41</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,003</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>16</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>16</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,267</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,997</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	3,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	35,00	0,194	0,180	-	-	-
3	Alluminio	3,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

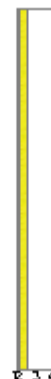
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta rei 120 vs loc. NC cantina*

**Codice:** *M15*

Trasmittanza termica	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>54</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,005</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,516</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,997</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

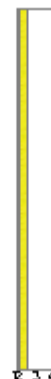


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta rei 120 vs loc. NC no serr.*

**Codice:** *M16*

Trasmittanza termica	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>54</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,005</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,516</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,997</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

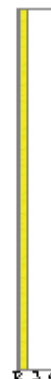
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta rei 120 vs esterno*

**Codice:** *M17*

Trasmittanza termica	<b>1,632</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,632</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>54</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,005</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,628</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,998</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

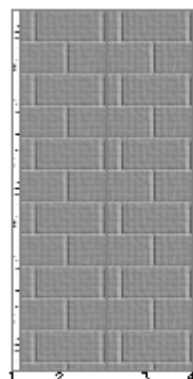
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC deposito imp di vent- sp. 25*  
**cm**

**Codice:** *M18*

Trasmittanza termica	<b>1,184</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,184</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>260</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>106,38</b> <b>3</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>268</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>236</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,501</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,423</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Blocco semipieno	120,00	0,429	0,280	983	0,84	7
3	Blocco semipieno	120,00	0,429	0,280	983	0,84	7
4	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

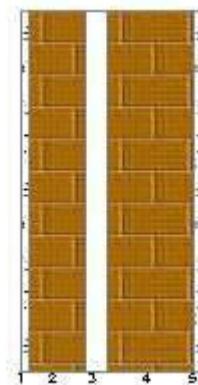
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC cantina- sp. 25 cm*

**Codice:** *M19*

Trasmittanza termica	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,608</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,592</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC cantina- sp. 10 cm*

**Codice:** *M20*

Trasmittanza termica	<b>2,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>217,39</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>94</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>62</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,856</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,900</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

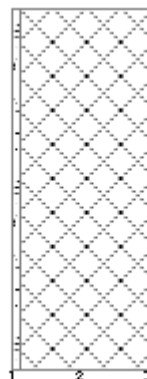
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro c.a. vs esterno- sp. 20 cm*

**Codice:** *M21*

Trasmittanza termica	<b>3,218</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>3,218</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>200</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>8,432</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>466</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>432</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,330</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,413</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	180,00	2,500	0,072	2400	1,00	130
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

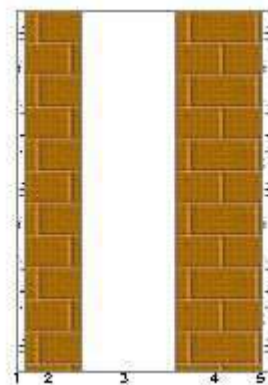
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- int.- sp. 35 cm*

**Codice:** *M22*

Trasmittanza termica	<b>1,075</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,075</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,687</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,639</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	130,00	0,722	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

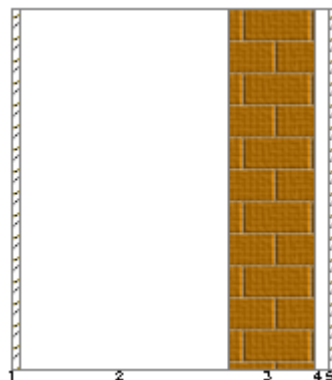
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *cassonetto legno - vs esterno*

**Codice:** *M23*

Trasmittanza termica	<b>3,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>3,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>455</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>476,190</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>102</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>102</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,014</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,999</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di pino flussato perpend. alle fibre	10,00	0,140	0,071	550	1,60	42
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	290,00	-	-	-	-	-
3	Mattone forato	120,00	0,387	-	717	0,84	-
4	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	20,00	-	-	-	-	-
5	Legno di acero flussato perpend. alle fibre	15,00	0,180	-	710	1,60	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- sp. 10 cm*

**Codice:** *M24*

Trasmittanza termica	<b>2,272</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,272</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>217,39</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>94</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>62</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,102</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,925</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

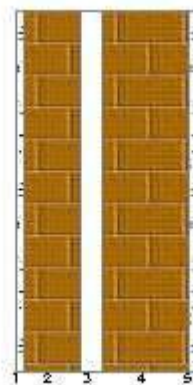
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- sp. 25 cm*

**Codice:** *M25*

Trasmittanza termica	<b>1,075</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,075</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,687</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,639</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

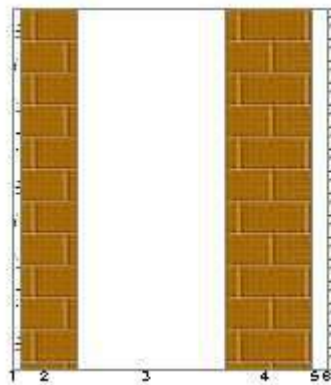


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- legno- sp. 45 cm*

**Codice:** *M27*

Trasmittanza termica	<b>1,039</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,039</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>450</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>104,71</b> <b>2</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>175</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>159</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,649</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,625</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	205,00	1,139	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	20,00	-	-	-	-	-
6	Legno di acero flusso perpend. alle fibre	15,00	0,180	-	710	1,60	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

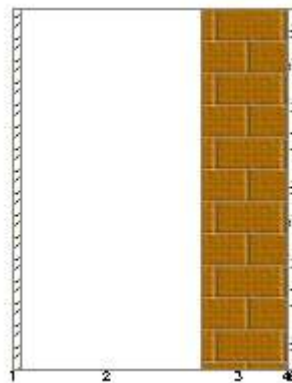
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *cassonetto legno - vs esterno piastrelle*

**Codice:** *M28*

Trasmittanza termica	<b>3,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>3,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>400</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>476,190</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>135</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>115</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,014</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,999</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,140	0,071	550	1,60	42
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	250,00	-	-	-	-	-
3	Mattone forato	120,00	0,387	-	717	0,84	-
4	Malta di cemento	10,00	1,400	-	2000	1,00	-
5	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	-	2300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

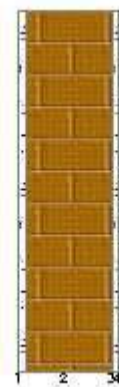
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *sottofinestra vs esterno- sp. 15 cm*

**Codice:** *M29*

Trasmittanza termica	<b>1,810</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,810</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>150</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>145</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>109</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,510</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,834</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
4	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

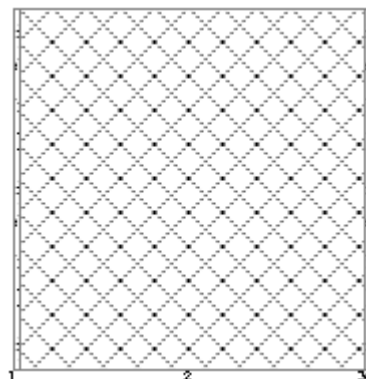
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro c.a. vs esterno- sp. 70 cm*

**Codice:** *M30*

Trasmittanza termica	<b>1,959</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,959</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>700</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1667</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1631</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,069</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,035</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	670,00	2,500	0,268	2400	1,00	130
3	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
4	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

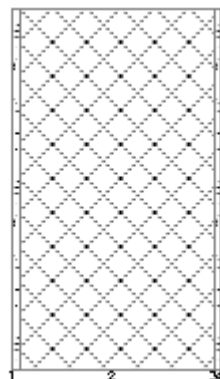
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm*

**Codice:** *M31*

Trasmittanza termica	<b>2,853</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,853</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>707</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>671</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,727</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,255</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	270,00	2,500	0,108	2400	1,00	130
3	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
4	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. NC con serr- sp. 10 cm*

**Codice:** *M32*

Trasmittanza termica	<b>2,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>3,2</b>	°C
Permeanza	<b>217,39</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>94</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>62</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,856</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,900</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

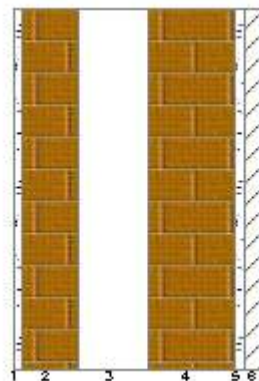
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *sottofinestra vs esterno- pietra- sp. 35 cm*

**Codice:** *M33*

Trasmittanza termica	<b>1,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>38,168</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>269</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>223</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,550</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,518</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	95,00	0,528	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
6	Muratura in pietra naturale	30,00	2,300	0,013	2500	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

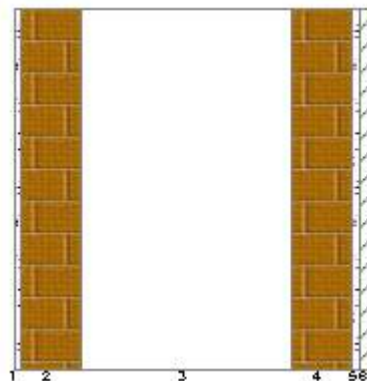
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- pietra- sp. 70 cm*

**Codice:** *M34*

Trasmittanza termica	<b>0,951</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,951</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>700</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>35,714</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>293</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>247</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,417</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,439</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	405,00	2,250	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
6	Muratura in pietra naturale	30,00	2,300	0,013	2500	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

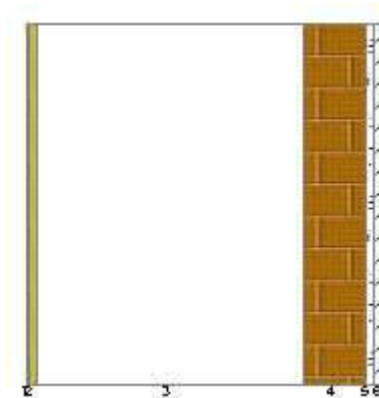
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *cassonetto alluminio - vs esterno*

**Codice:** *M35*

Trasmittanza termica	<b>1,399</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,399</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>701</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>194</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>164</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,399</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	1,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	15,00	0,033	0,455	30	1,45	60
3	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	520,00	-	-	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	-	717	0,84	-
5	Malta di cemento	15,00	1,400	-	2000	1,00	-
6	Muratura in pietra naturale	30,00	2,300	-	2500	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

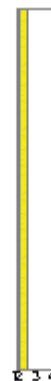
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta rei 120 vs loc. NC vano scala vetrato.*

**Codice:** *M36*

Trasmittanza termica	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>54</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,4</b>	°C
Permeanza	<b>0,005</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,516</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,997</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

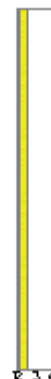
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta rei 120 vs loc. NC con serr.*

**Codice:** *M37*

Trasmittanza termica	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>54</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>3,2</b>	°C
Permeanza	<b>0,005</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>32</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,516</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,997</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

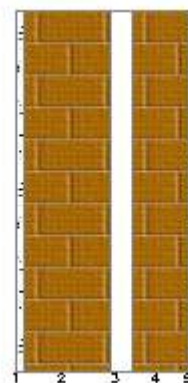
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs loc. interno- sp. 25 cm*

**Codice:** *M38*

Trasmittanza termica	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>99,502</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>180</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,608</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,592</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- piastrelle- sp. 17 cm*

**Codice:** *M40*

Trasmittanza termica **1,509** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **1,509** W/m<sup>2</sup>K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **170** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

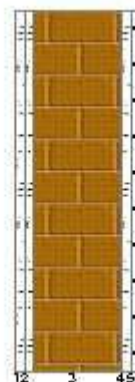
Massa superficiale (con intonaci) **157** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **109** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,158** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,768** -

Sfasamento onda termica **-4,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
4	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
5	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

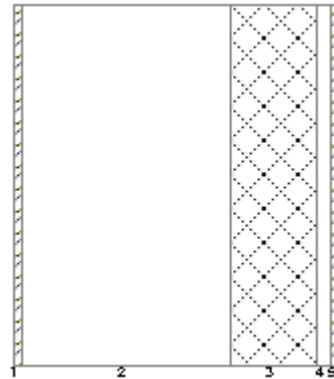


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *casinetto legno muro c.a. - vs esterno*

**Codice:** *M41*

Trasmittanza termica	<b>3,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>3,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>455</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>476,190</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>304</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>304</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,014</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,999</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,140	0,071	550	1,60	42
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	290,00	-	-	-	-	-
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	120,00	2,500	-	2400	1,00	-
4	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	20,00	-	-	-	-	-
5	Legno di acero flusso perpend. alle fibre	15,00	0,180	-	710	1,60	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

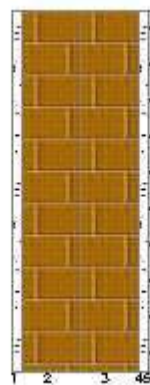
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muro vs esterno- piastrelle- sp.20 cm*

**Codice:** *M42*

Trasmittanza termica	<b>1,533</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,533</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>200</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>201</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>147</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,693</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
4	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
5	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

**Legenda simboli**

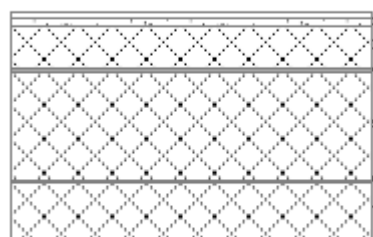
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: *pavimento vs terra***

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>2,081</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,588</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,588</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>318</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>661</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>641</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,492</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,838</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	58,00	0,700	0,083	1600	0,88	20
4	Impermeabilizzazione in asfalto	5,00	0,700	0,007	2100	1,00	188000
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	2,150	0,070	2400	1,00	96
6	Impermeabilizzazione in asfalto	5,00	0,700	0,007	2100	1,00	188000
7	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,900	0,089	1800	0,88	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

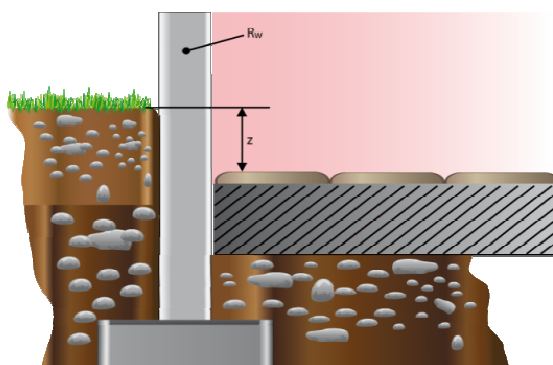
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### *pavimento vs terra*

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>330,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>130,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>400</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	z	<b>0,000</b> m
Parete controterra associata	R <sub>w</sub>	



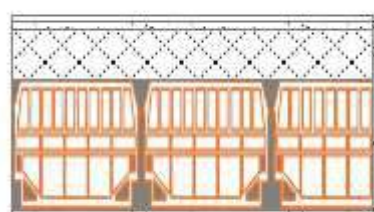
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano- sp. 28 cm*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>1,299</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,299</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%

Spessore	<b>280</b>	mm
Permeanza	<b>37,453</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>342</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>306</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,412</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,317</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,6</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

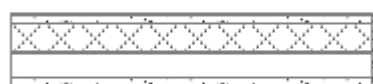
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento soppalco- sp.10 cm*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica	<b>1,526</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,526</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>100</b>	mm
Permeanza	<b>0,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>126</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>97</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,049</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,688</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	3,00	0,120	0,025	450	1,60	625
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Acciaio inossidabile, martensitico	1,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	33,50	0,170	0,197	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

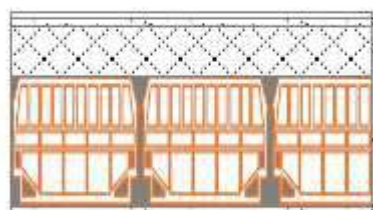
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano vs loc. NC centrale termica- sp. 28 cm*

**Codice:** *P4*

Trasmittanza termica **1,299** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **1,299** W/m<sup>2</sup>K  
Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **280** mm  
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,2** °C  
Permeanza **37,453** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa  
Massa superficiale (con intonaci) **342** kg/m<sup>2</sup>  
Massa superficiale (senza intonaci) **306** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,412** W/m<sup>2</sup>K  
Fattore attenuazione **0,317** -  
Sfasamento onda termica **-8,6** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

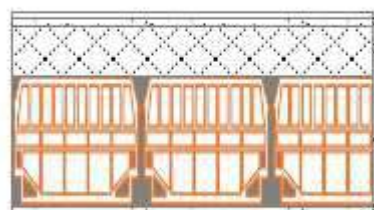
s Spessore mm  
Cond. Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W  
M.V. Massa volumica kg/m<sup>3</sup>  
C.T. Capacità termica specifica kJ/kgK  
R.V. Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto -

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano vs loc. NC no serr- sp.*  
**28 cm**

**Codice:** *P5*

Trasmittanza termica	<b>1,299</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,299</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>6,0</b>	°C
Permeanza	<b>37,453</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>342</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>306</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,412</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,317</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

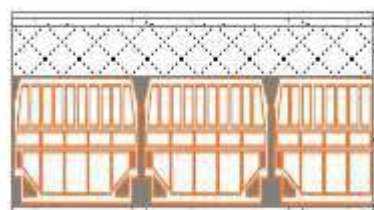


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano vs loc. NC cantina- sp. 28 cm*

**Codice:** P6

Trasmittanza termica	<b>1,299</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,299</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>37,453</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>342</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>306</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,412</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,317</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano- sp. 28 cm*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **1,588** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **1,588** W/m<sup>2</sup>K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **280** mm

Permeanza **37,453** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

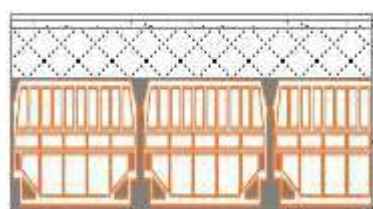
Massa superficiale (con intonaci) **342** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **306** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,706** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,445** -

Sfasamento onda termica **-7,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento soppalco- sp.10 cm*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica	<b>2,090</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,090</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>100</b>	mm
Permeanza	<b>0,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>126</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>97</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,698</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,812</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	3,00	0,120	0,025	450	1,60	625
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Acciaio inossidabile, martensitico	1,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	33,50	0,209	0,160	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

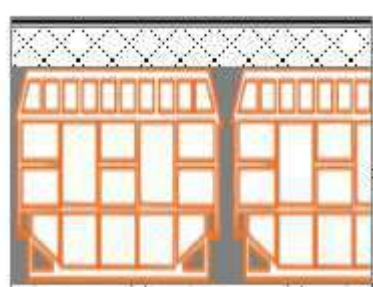
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: *copertura- sp. 38 cm***

**Codice: S3**

Trasmittanza termica	<b>1,449</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,449</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>380</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,071</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>462</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>446</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,437</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,301</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in asfalto	15,00	0,700	0,021	2100	1,00	188000
2	Sottofondo di cemento magro	55,00	0,900	0,061	1800	0,88	30
3	Blocco da solaio	300,00	0,732	0,410	1050	0,84	9
4	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

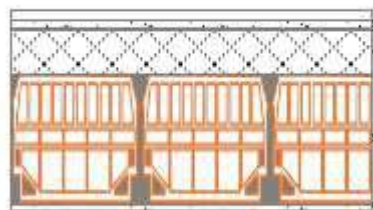
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *copertura terrazzo- sp. 28 cm*

**Codice:** *S4*

Trasmittanza termica	<b>1,575</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,575</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%

Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,211</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>344</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>308</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,706</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,448</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,7</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	15,00	1,000	0,015	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,170	0,029	1200	1,00	188000
4	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
5	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

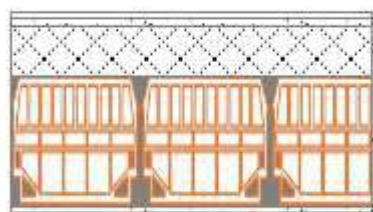
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano vs loc NC- sp. 28 cm*

**Codice:** *S5*

Trasmittanza termica	<b>1,588</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,588</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>3,2</b>	°C
Permeanza	<b>37,453</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>342</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>306</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,706</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,445</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

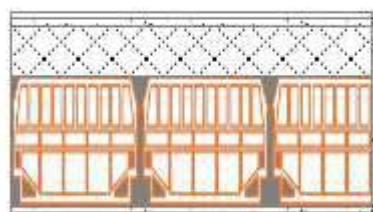
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano vs scala- sp. 28 cm*

**Codice:** *S6*

Trasmittanza termica	<b>1,588</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,588</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,4</b>	°C
Permeanza	<b>37,453</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>342</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>306</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,706</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,445</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *copertura vano scala- sp. 28 cm*

**Codice:** *S7*

Trasmittanza termica **1,597** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza con maggiorazione  
ponte termico **1,597** W/m<sup>2</sup>K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **280** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **0,053** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

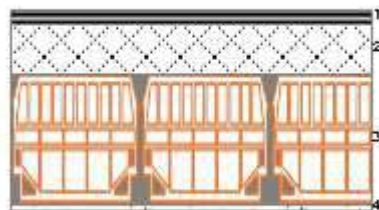
Massa superficiale  
(con intonaci) **341** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **325** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,721** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,451** -

Sfasamento onda termica **-7,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in asfalto	20,00	0,700	0,029	2100	1,00	188000
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
4	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



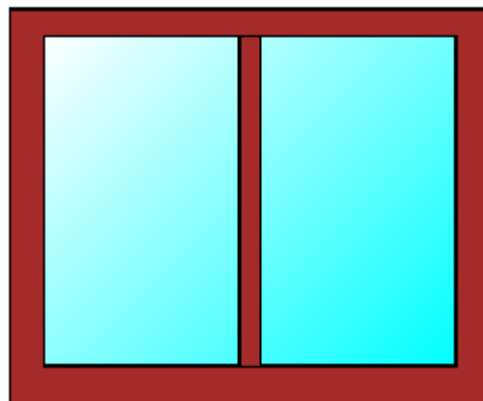
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra legno vetro singolo 140x115 cm*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,649</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>115,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,610</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,094</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,516</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,120</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,100</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra alluminio 4/6/4 100x40 cm*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,442</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

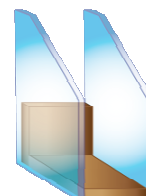
Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>40,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,400</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,160</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,240</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,40</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>2,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra alluminio 4/6/4 125x40 cm*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,360</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

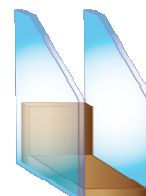
Larghezza		<b>125,0</b>	cm
Altezza		<b>40,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,210</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,290</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,42</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,500</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,300</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra legno vetro singolo 180x110 cm*

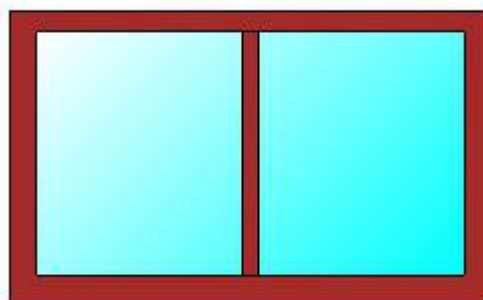
**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,829</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,585</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza		<b>110,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,980</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,401</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,579</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>3,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,003</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,829</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra legno vetro singolo 180x115 cm*

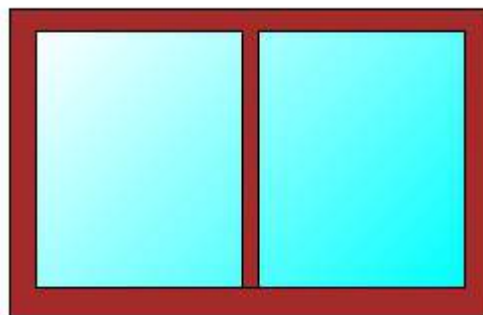
**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,846</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,585</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza		<b>115,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,070</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,478</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,592</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,920</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,900</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>3,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,003</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,846</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *porta finestra acciaio strat.19 mm 450x235 cm*

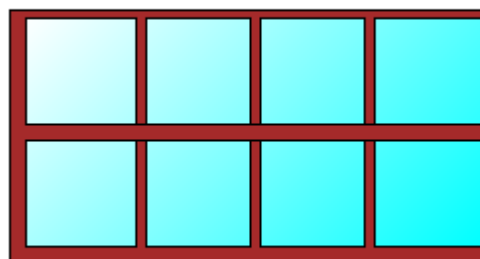
**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,921</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,271</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>450,0</b>	cm
Altezza		<b>235,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>10,575</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>8,058</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,517</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,76</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>32,116</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>13,700</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>19,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,019</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4,921</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/6/4 1080x255 cm*

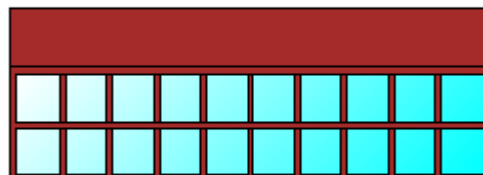
**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,924</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

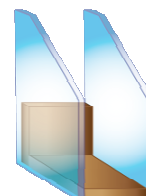
Larghezza		<b>1080,0</b>	cm
Altezza		<b>255,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>27,540</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>19,771</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>7,769</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>79,680</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>26,700</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,190** W/m<sup>2</sup>K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M41 cassonetto legno muro c.a. - vs esterno**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>cass</sub> **130,0** cm

Profondità P<sub>cass</sub> **30,0** cm

Area frontale **14,04** m<sup>2</sup>



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/6/4 215x255 cm*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,976</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

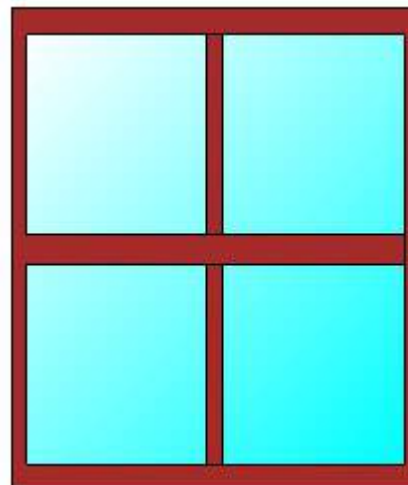
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>215,0</b>	cm
Altezza		<b>255,0</b>	cm

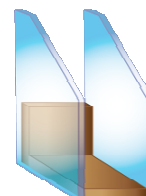


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,483</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,079</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,404</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,74</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>16,180</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *sopraluce acciaio vetro singolo 215x100 cm*

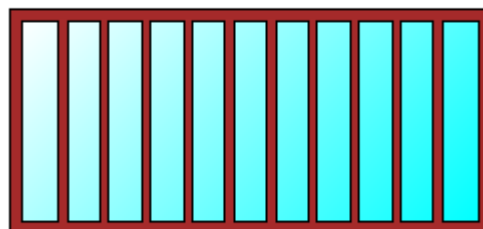
**Codice:** *W9*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,353</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

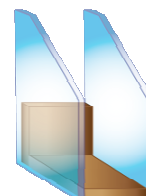
Larghezza		<b>215,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,150</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,485</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,665</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>23,100</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,300</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

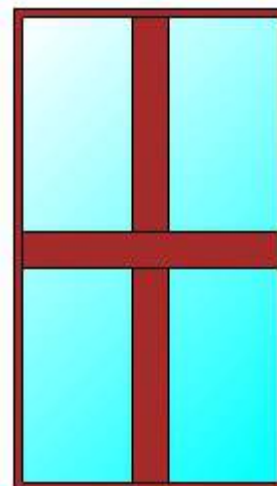
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *porta finestra acciaio 4/6/8 130x230 cm*

**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,091</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,824</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

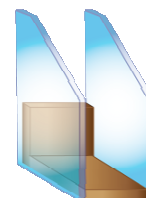
Larghezza		<b>130,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,990</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,142</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,848</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,360</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra legno 4/9/4 195x113 cm*

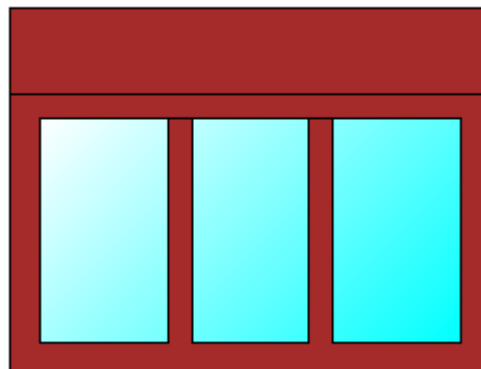
**Codice:** *W11*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,056</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,652</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

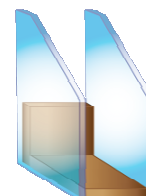
Larghezza		<b>195,0</b>	cm
Altezza		<b>113,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,204</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,374</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,829</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,62</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8,480</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,160</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,610** W/m<sup>2</sup>K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M23 cassonetto legno - vs esterno**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>cass</sub> **35,0** cm

Profondità P<sub>cass</sub> **16,0** cm

Area frontale **0,68** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *porta finestra acciaio 4/12/4 150x200 cm*

**Codice:** *W12*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,309</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,525</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

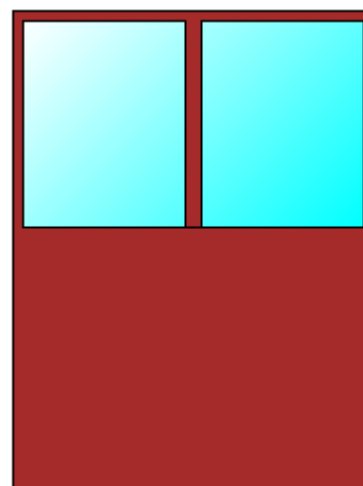
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>200,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,161</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,839</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,39</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,140</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,173</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra legno 4/9/4 150x90 cm*

**Codice:** *W13*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,009</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,652</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>90,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,350</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,813</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,537</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,60</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,840</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,142** W/m<sup>2</sup>K

#### Cassonetto

Struttura opaca associata **M28 cassonetto legno - vs esterno piastrelle**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>cass</sub> **28,0** cm

Profondità P<sub>cass</sub> **8,0** cm

Area frontale **0,42** m<sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M29 sottofinestra vs esterno- sp. 15 cm**

Trasmittanza termica U **1,810** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **110,0** cm

Area **1,65** m<sup>2</sup>



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra legno 4/9/4 105x90 cm*

**Codice:** *W14*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,001</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,652</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

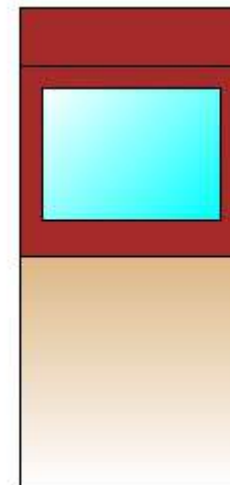
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>105,0</b>	cm
Altezza		<b>90,0</b>	cm

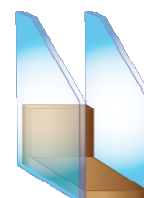


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,945</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,529</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,416</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,56</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,940</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,900</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,140** W/m<sup>2</sup>K

#### Cassonetto

Struttura opaca associata **M28 cassonetto legno - vs esterno piastrelle**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>cass</sub> **28,0** cm

Profondità P<sub>cass</sub> **8,0** cm

Area frontale **0,29** m<sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M29 sottofinestra vs esterno- sp. 15 cm**

Trasmittanza termica U **1,810** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **110,0** cm

Area **1,15** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra legno 4/9/4 155x90 cm*

**Codice:** *W15*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,005</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,652</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

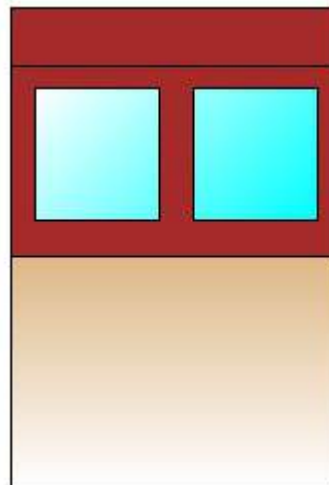
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>155,0</b>	cm
Altezza		<b>90,0</b>	cm

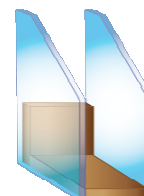


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,395</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,743</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,652</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,53</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,880</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,900</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,141** W/m<sup>2</sup>K

#### Cassonetto

Struttura opaca associata **M28 cassonetto legno - vs esterno piastrelle**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>cass</sub> **28,0** cm

Profondità P<sub>cass</sub> **8,0** cm

Area frontale **0,43** m<sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M29 sottofinestra vs esterno- sp. 15 cm**

Trasmittanza termica U **1,810** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **110,0** cm

Area **1,71** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra alluminio 4/6/4 140x130 cm*

**Codice:** *W16*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,262</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

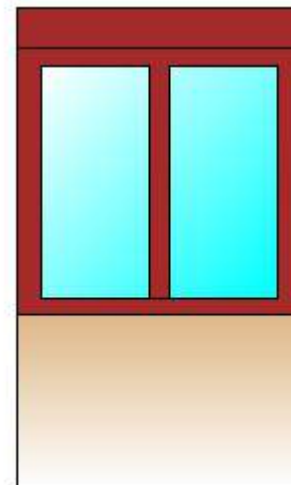
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>130,0</b>	cm

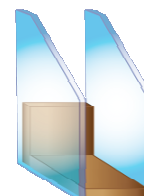


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,820</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,208</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,612</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,680</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,546** W/m<sup>2</sup>K

#### Cassonetto

Struttura opaca associata **M35 cassonetto alluminio - vs esterno**

Trasmittanza termica U **1,399** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>cass</sub> **20,0** cm

Profondità P<sub>cass</sub> **40,0** cm

Area frontale **0,28** m<sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M33 sottofinestra vs esterno- pietra- sp. 35 cm**

Trasmittanza termica U **1,062** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **85,0** cm

Area **1,19** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/8/4 380x250 cm*

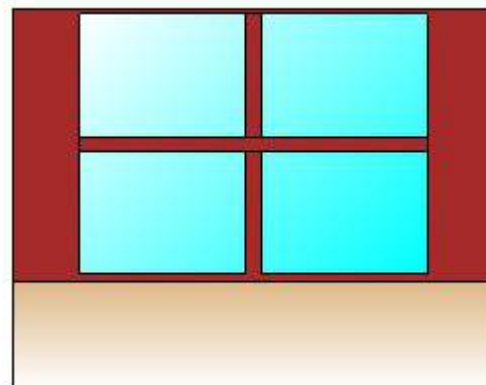
**Codice:** *W17*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,367</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,702</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

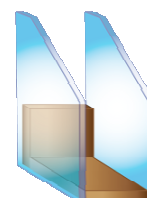
Larghezza		<b>380,0</b>	cm
Altezza		<b>215,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>8,170</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>5,089</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>3,081</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,62</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>18,240</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,900</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,147</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **3,431**      W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata      **M33 sottofinestra vs esterno- pietra- sp. 35 cm**

Trasmittanza termica      U      **1,062**      W/m<sup>2</sup>K

Altezza      H<sub>sott</sub>      **85,0**      cm

Area      **3,23**      m<sup>2</sup>



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/8/4 370x300 cm*

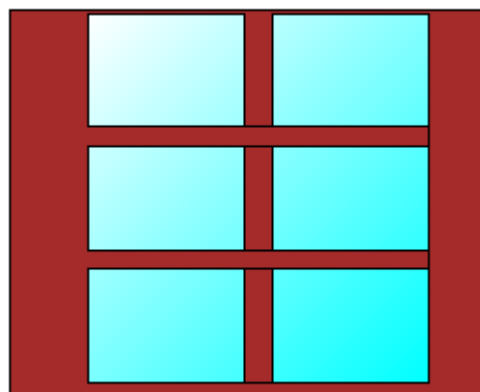
**Codice:** *W18*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,684</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,702</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

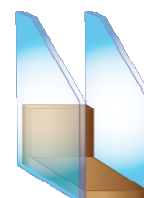
Larghezza		<b>370,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>11,100</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6,096</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>5,004</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,55</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>24,560</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>13,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,147</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/6/4 500x300 cm*

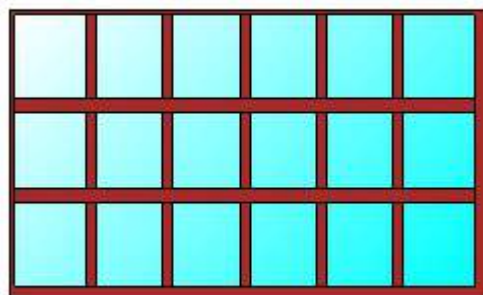
**Codice:** *W19*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,072</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

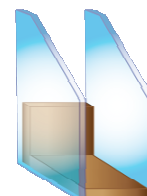
Larghezza		<b>500,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>15,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>10,871</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>4,129</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>56,160</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>16,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio-sopraluce-* 4/6/4 500x80 cm

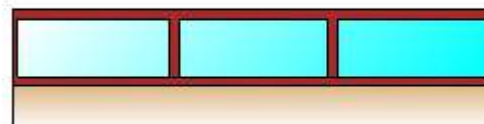
**Codice:** W20

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,144</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

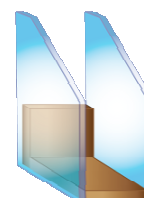
Larghezza		<b>500,0</b>	cm
Altezza		<b>80,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,820</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,180</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **3,679**      W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata      **M31 trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm**

Trasmittanza termica      U      **2,853**      W/m<sup>2</sup>K

Altezza      H<sub>sott</sub>      **45,0**      cm

Area      **2,25**      m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/6/4 85x300 cm*

**Codice:** *W21*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,905</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

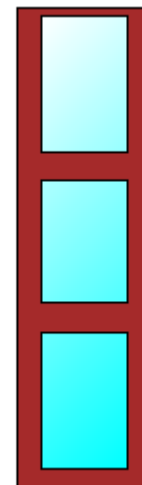
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>85,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

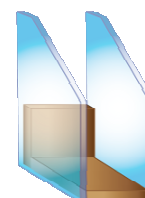


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,550</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,328</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,222</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,52</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8,160</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,700</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/6/4 370x300 cm*

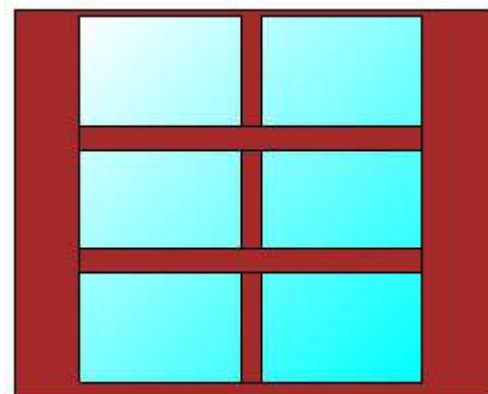
**Codice:** *W22*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,767</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

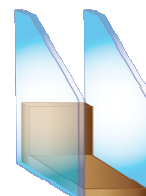
Larghezza		<b>370,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>11,100</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6,101</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>4,999</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,55</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>24,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>13,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 370x160 cm*

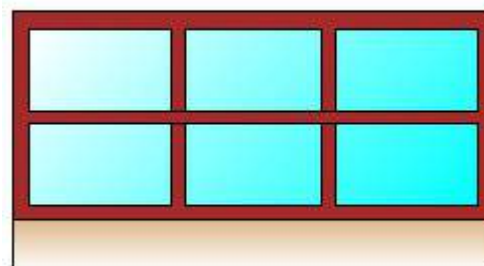
**Codice:** *W23*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,172</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>370,0</b>	cm
Altezza		<b>160,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,920</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,140</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,780</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>20,660</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>10,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,908** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M31 trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm**

Trasmittanza termica U **2,853** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **40,0** cm

Area **1,48** m<sup>2</sup>



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 85x80 cm*

**Codice:** *W24*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,697</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>85,0</b>	cm
Altezza		<b>80,0</b>	cm

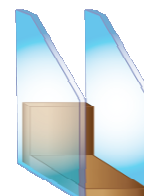


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,680</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,390</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,290</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,57</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,500</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,300</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,033** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M31 trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm**

Trasmittanza termica U **2,853** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **45,0** cm

Area **0,38** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio-sopraluce-* 4/6/4 370x80 cm

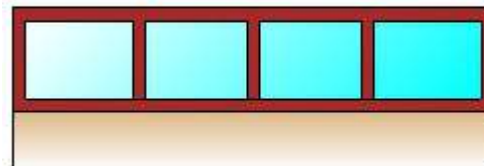
**Codice:** W25

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,388</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

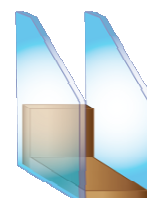
Larghezza		<b>370,0</b>	cm
Altezza		<b>80,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,960</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,920</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,040</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,65</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,835** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M31 trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm**

Trasmittanza termica U **2,853** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **45,0** cm

Area **1,66** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra alluminio 4/6/4 90x115 cm*

**Codice:** *W26*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,374</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

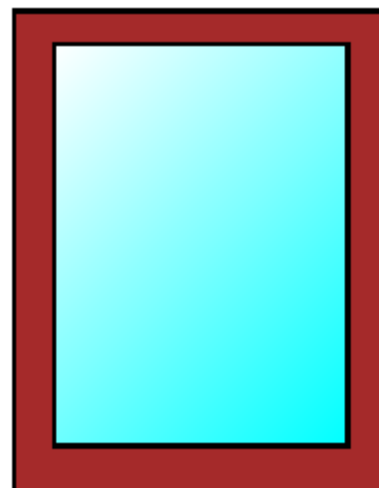
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>115,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,035</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,672</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,363</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,65</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,100</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 4/6/4 106x300 cm*

**Codice:** *W28*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,764</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

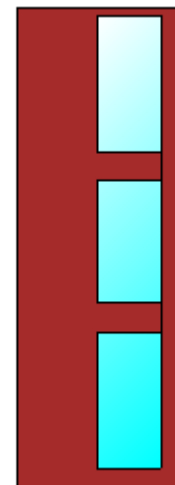
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>106,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

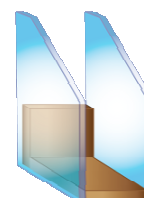


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,180</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,984</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,196</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,31</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,120</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 106x80 cm*

**Codice:** *W29*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,864</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

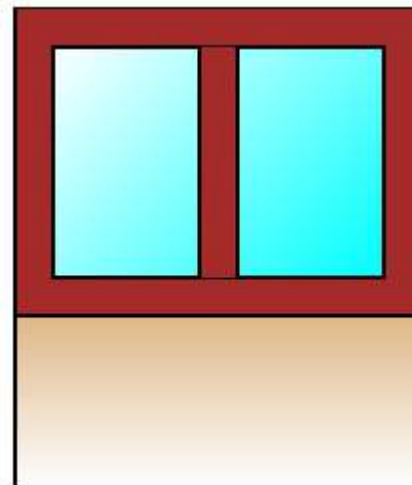
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>106,0</b>	cm
Altezza		<b>80,0</b>	cm

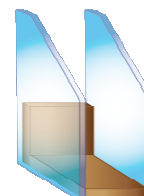


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,848</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,456</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,392</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,54</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,920</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,720</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,140** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M31 trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm**

Trasmittanza termica U **2,853** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **45,0** cm

Area **0,48** m<sup>2</sup>



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio-sopraluce- 4/6/4 380x160 cm*

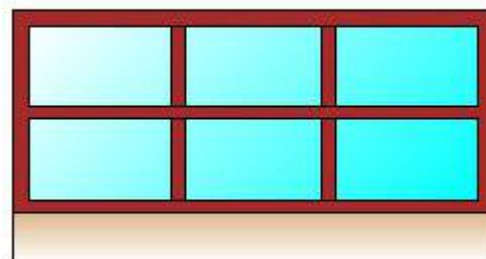
**Codice:** *W30*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,161</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,856</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

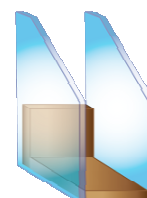
Larghezza		<b>380,0</b>	cm
Altezza		<b>160,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>6,080</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,267</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,813</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>21,060</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>10,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,899** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M31 trave c.a. vs esterno- sp. 30 cm**

Trasmittanza termica U **2,853** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **40,0** cm

Area **1,52** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 140x220 cm*

**Codice:** *W31*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,276</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,482</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

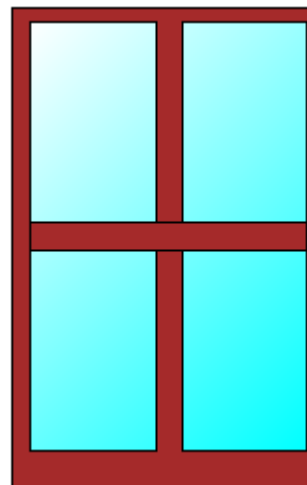
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>220,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,080</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,109</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,971</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,960</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,276</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *vetrata alluminio 400x220 cm*

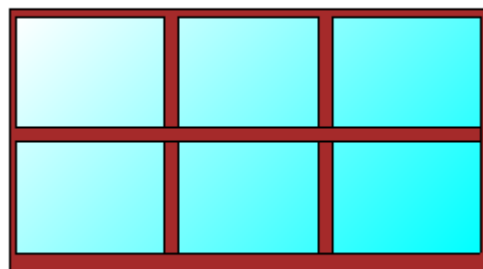
**Codice:** *W32*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,084</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,482</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>400,0</b>	cm
Altezza		<b>220,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>8,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6,697</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,103</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,76</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>25,580</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>12,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>8,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,008</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,085</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,084</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------







# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: 2017\_100706\_0023

VALIDO FINO AL: 18/09/2027



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

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

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

FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE		Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)		Indici di prestazione energetica globali ed emissioni	
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica	23.888	kWh	Indice della prestazione energetica nonrinnovabile EP <sub>gl,nren</sub> (kWh/m <sup>2</sup> anno)	349,48
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	24.826	Sm <sup>3</sup>		
<input type="checkbox"/>	GPL				
<input type="checkbox"/>	Carbone			Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gl,ren</sub> (kWh/m <sup>2</sup> anno)	12,83
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile				
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide				
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide				
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose				
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico				
<input type="checkbox"/>	Solare termico				
<input type="checkbox"/>	Eolico				
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento				
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento				
<input type="checkbox"/>	Altra (specificare):			Emissioni di CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> anno)	68,2
<input type="checkbox"/>					

## RACCOMANDAZIONI

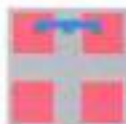
La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

### RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

#### INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento in anni	CLASSE ENERGETICA raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno)		CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
REN1	Isolamento solai di copertura con U < 0,19 W/mqÅ°K	NO	10,5	288,82	E	D EP <sub>gl,ren</sub> (kWh/m <sup>2</sup> anno): 213,4
REN2	Sostituzione serramenti esterni con U < 1,5 W/mqÅ°K	NO	25,2	268,51	D	





ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: 2017 100706 0023

VALIDO FINO AL: 18/09/2027



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0	kWh/anno	Vettore energetico	
			Altro	

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	3.457,97	m <sup>3</sup>
S - Superficie disperdente	1.975,83	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0,5714	
EP <sub>totale</sub>	217,22	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>volant</sub> /A <sub>sup</sub> utile	0,0345	-
Y <sub>is</sub>	0,729	W/m <sup>2</sup> K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale (kW)	Efficienza media stagionale	EPren	EPrenn
Climatizzazione invernale	Caldola a condensazione	2016	210565	Gas naturale	100,63	0,73	η <sub>n</sub> 0,54	298,47
	Caldola a condensazione	2016	210565	Gas naturale	100,63			
Climatizzazione estiva	Altra Multiplett aria-aria	2000		Energia elettrica	8,2	5,01	η <sub>c</sub> 1,32	5,48
Prod. acqua calda sanitaria	Boiler elettrico	1990		Energia elettrica	2,4	0,29	η <sub>n</sub> 0,08	0,22
Impianti combinati								
Prod. da fonti rinnovabili								
Ventilazione meccanica	Altra Ventilatori UTA sala conferenze	2014		Energia elettrica	0,75	0	1,17	4,86
Illuminazione	Lampade fluorescenti	2004		Energia elettrica	8,56	0	9,17	38,05
Trasporto di cose o persone	Ascensore a motore elettrico a fare con contrappeso	1995		Energia elettrica	5,4	0	0,38	2,4

Dott. Ing.
   
 ANNO
   
 BENE
   
 7330
   
 2017





ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
ENERGETICA DEGLI EDIFICI



CODICE IDENTIFICATIVO: 2017 100706 0023

VALIDO FINO AL: 18/09/2027

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

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

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome/Denominazione	ANNA BENETTI	
Indirizzo	Corso E. Gamba 37/N TORINO (TORINO)	
E-mail	annabenetti@alice.it	
Telefono	011/4376438	
Titolo	Ingegneria per l'ambiente e il territorio	
Ordine/iscrizione	9390 L	
Dichiarazione di indipendenza	Nel caso di certificazione di edifici esistenti, il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75. In particolare si dichiara l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possono derivare al richiedente, che in ogni caso non deve essere né coniuge, né parente fino al quarto grado.	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

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

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 18/09/2017

Firma o firma del tecnico o firma digitale

BENETTI ANNA N. 100706





## ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: 2017 100705 0023

VALEDO FINO AL: 18/09/2027



### LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

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

#### PRIMA PAGINA

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

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

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



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

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

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

#### SECONDA PAGINA

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

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

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

Codice	TIPO DI INTERVENTO
Rin1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
Rin2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
Rin3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
Rin4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
Rin5	ALTRI IMPIANTI
Rin6	FONTE RINNOVABILI



#### TERZA PAGINA

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

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

## RICEVUTA A.P.E.

**Si attesta che il SIPEE (Sistema Informativo Prestazione Energetica Edifici) ha ricevuto il seguente attestato A.P.E.:**

Codice identificativo A.P.E.: 2017 100706 0023      Data invio: 18/09/2017

Certificatore: BENETTI ANNA

Co-certificatore:

Destinazione d'uso: Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili quali: mostre musei e biblioteche, luoghi di culto

Motivazione attestato: Riqualificazione energetica

Provincia: TORINO

Comune: TORINO

Codice Catastale: L219

Indirizzo: C.SO CASALE 5,

Dati catastali principali: sez. - foglio 1311 particella 13 subalterno 1.

Ulteriori dati catastali compresi nell'edificio oggetto di certificazione sono i seguenti:

Codice Catastale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
L219		1311	13	2

**Per verificare la validità della firma digitale dell'APE, e' necessario utilizzare un qualunque strumento di verifica di firma digitale (esempio DIKE) a disposizione.**

Torino, 18/09/2017



REGIONE PIEMONTE  
DIREZIONE COMPETITIVITA'  
DEL SISTEMA REGIONALE  
SETTORE SVILUPPO  
ENERGETICO SOSTENIBILE  
C.so Regina Margherita 174 - Torino