



## REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

*Uffici Servizi Circostrizionali (ex Residenza Citta' di Torino)*  
*Lungo dora Savona 30 – TORINO*

<p>Il Redattore della diagnosi energetica Arch. Sergio Ravera</p>	<p>Il Responsabile della diagnosi energetica Arch. Stefano Dotta</p>
<p>ENVIRONMENT PARK s.p.a. Via Livorno 60 - 10144 TORINO Partita IVA 07154400019 Timbro e firma</p> 	<p>Timbro e Firma</p>  <p>ENVIRONMENT PARK S.p.A. Via Livorno 60 - 10144 TORINO Partita IVA 07154400019</p>



## Sommario

1 Executive summary.....	3
2 Introduzione .....	6
2.1 Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio .....	6
2.2 Norme tecniche e legislazione di riferimento .....	7
2.2.1 UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza .....	11
2.3 Oggetto della diagnosi.....	13
2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto .....	14
2.5 Documentazione acquisita .....	14
3. Analisi dei consumi .....	15
3.1 Unità di misura, fattori di conversione.....	15
3.2 Modalità di raccolta dati di consumo .....	15
3.3 Analisi dei consumi elettrici.....	16
3.4 Analisi dei consumi termici.....	18
3.5 Risultati dell'analisi dei consumi .....	20
4 Descrizione dell'edificio.....	22
4.1 Informazioni sul sito .....	22
4.2 Foto del sito .....	23
4.3 Dati geografici.....	24
4.4 Caratteristiche dimensionali.....	24
4.5 Planimetrie .....	24
5 Modello termico .....	29
5.1 Modellazione involucro edilizio.....	29
5.2 Modello impianto termico.....	83
5.3 Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo .....	85
5.4 Indice di prestazione energetica .....	86
6 Proposte di intervento.....	87
6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili.....	87
6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche .....	87
6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua .....	88
6.1.3 Integrazione con impianto solare termico .....	88
6.1.4 Impianto centralizzato di cogenerazione .....	88

6.1.5 Connessione alla rete di Teleriscaldamento.....	89
6.1.6 Sistema di automazione cl.B EN 15232 .....	89
6.2 Sostituzione serramenti.....	90
6.3 Conclusioni .....	91

## 1 Executive summary

Di seguito si riassumono gli elementi principali (dati e risultati) della diagnosi energetica svolta per l'edificio sito in Lungo Dora Savona n.30, Torino. L'edificio ospita gli Uffici dei Servizi Circostrizionali (ex residenza Città di Torino). Il fabbricato è composto da 7 piani fuori terra di forma irregolare ed uno interrato con ingresso principale su Lungo Dora Savona n.30; la struttura portante è in pilastri di cemento armato, i tamponamenti in laterizio con cassavuota e la copertura in lamiera in alluminio.

Dati geometrici:

Superficie (m <sup>2</sup> )			Volumetria complessiva (m <sup>3</sup> )	
2.676,73(*)			12.831,34(*)	
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> )
8	2.601,79	4.593,07	12.514,35	0,37

(\*) il valore è comprensivo degli ambienti del seminterrato utilizzati dai gestori dell'edificio ma non riscaldati dalla CT

Caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi:

Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]
Muro su intercapedine_PI	0,948	47,28
Muro su intercapedine con pilastro_PI	1,758	27,07
Muro esterno standard intonaco_PT	0,948	154,70
Pilastro_PT	2,516	166,25
Cassonetto_PT	1,059	93,42
Muro paramano standard_P-TIPO	0,851	1037,31
Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO	1,294	48,52
Muro paramano standard con pilastro_P-TIPO	1,417	204,22
Cassonetto_paramano standard_P-TIPO	0,924	25,47
Muro intonaco standard_P-TIPO	0,948	219,70
Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO	1,531	150,81
Muro intonaco standard con pilastro_P-TIPO	1,706	96,52
Cassonetto_intonaco standard_P-TIPO	1,039	135,72
Sottofinestra di Muro su intercapedine_PI	1,143	5,98
Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO_bis	2,426	81,23
Pavimento su terreno	0,255	672,38
Solaio su sottotetto	1,418	344,92
Copertura_PT	1,550	378,51

Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]
W1_pINT_0.8x1.83	6,161	15,84
W2_pINT_0.8x0.7	6,195	7,84
W3_pINT_2.98x1.88	4,536	162,47
W4_pINT_0.6x2.3	6,510	1,38
W5_pINT_1.2x0.6	6,284	0,72
W6_pINT_0.78x1.78	6,145	5,55
W7_pINT_2.8x0.5	6,094	1,40
W9_pT_0.34x1.77	4,024	0,80
W10_pT_2.99x0.48	4,845	10,05
W11_pT_2.97x2.67	3,979	7,93
W12_pT_4.17x3.12	6,261	13,01
W13_pT_1.12x2.6	5,876	5,82
W14_pT_1.13x1.15	5,907	2,60
W15_p1_1.18x1.62	4,979	11,47
W16_p1_1.84x2.06	4,469	22,74
W17_p1_1.03x2.65	5,824	27,30
Porta REI_1.24x2	2,500	2,48
W1_pINT_0.8x1.83_SF	6,161	15,84
W3_pINT_2.98x1.88	4,536	22,41
WA_pTIPO_1.18x1.60	4,819	90,62
WB_pTIPO_2.26x1.63	4,711	22,10
WC_p1_2.98x1.33	4,546	15,85
WD_pTIPO_1.84x2.07	4,433	22,85
WE_pTIPO_2.97x1.63	2,918	29,05
WF_pTIPO_1.07x1.65	6,005	10,59
WG_pTIPO_1.16x1.65	6,001	11,48
WH_pTIPO_0.49x1.65	6,108	14,55
WI_pTIPO_2.99x1.63	4,679	97,47
WL_pTIPO_1.15x2.52	4,205	28,98
WA_BIS_pTIPO_1.09x2.50	4,571	130,80

Consumi termici reali:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	85.398	56.417	49.579
GG	2.493	2.111	2.137
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	9,66	7,54	6,54

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	28.739	28.218
Consumo Specifico (kWh/mc)	6,00	7,27

Interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + termo-valvole	€ 63.163	8%	5.663	€ 3.800	17
Pompa di calore elettrica aria-acqua	€ 212.751	-	-	€ 9.340	23
Sistema di automazione cl.B EN 15232	€ 66.925	20%	13.431	€ 9.133	7
Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-ovest	€ 26.250	1%	976	€ 664	40
Serramenti	€ 82.100,00	20%	3.231	€ 2.100	39

## 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 vera finalità è la riduzione dei consumi energetici 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. 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. 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. 4 aprile 2006, 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 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 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 6946 : 2008</u>	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza 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 10077 – 1 : 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>



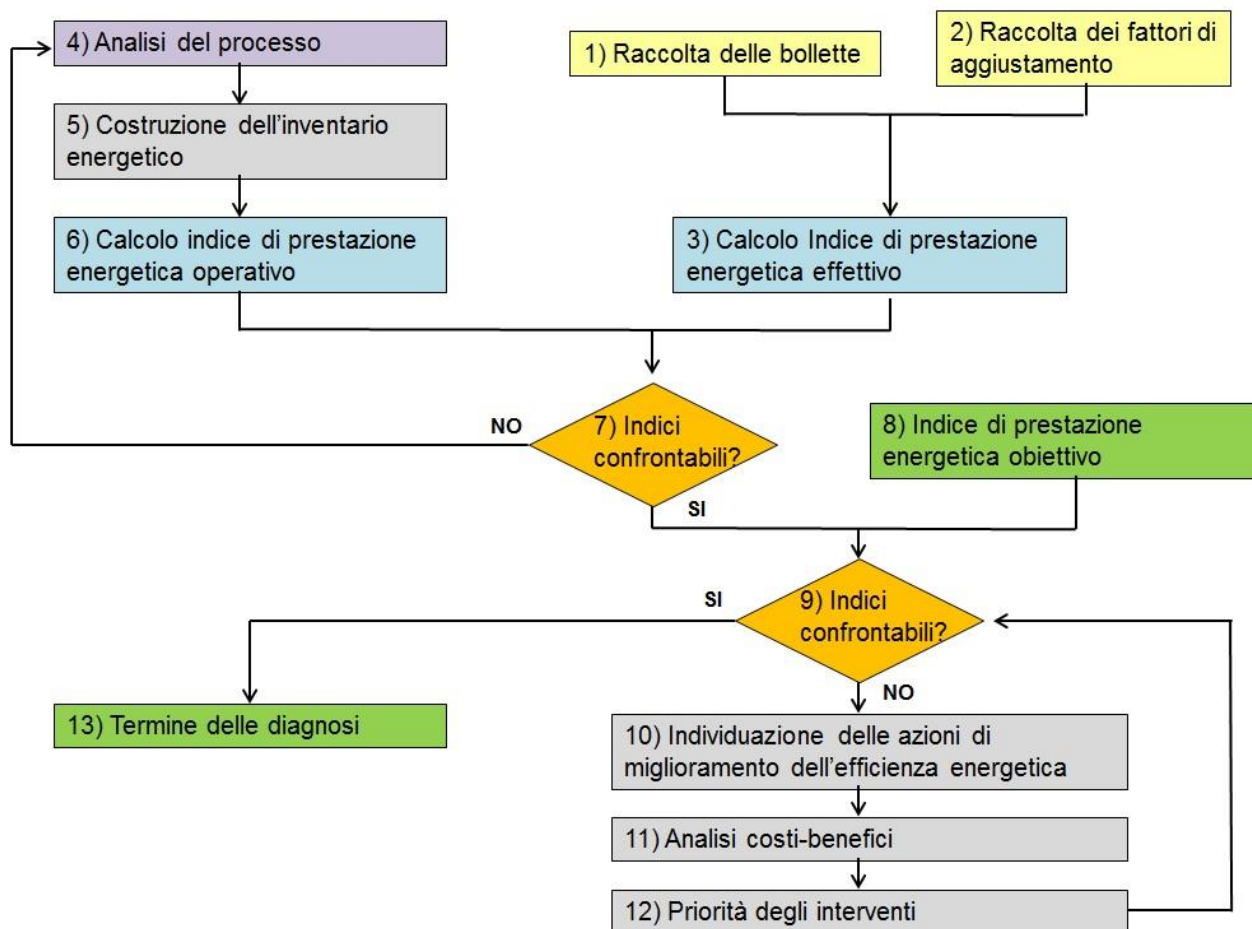
	<u>10211 : 1998</u>	Calcoli dettagliati	<i>La norma include i limiti del modello geometrico e le sue suddivisioni, le condizioni limite ed i valori termici che sono ad esse collegate</i>
(8)	<u>UNI 10339 : 1995</u>	Indicazioni in merito alla classificazione e la definizione dei requisiti minimi degli 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.



*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/m2 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 aHi 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 da IREN Servizi e Innovazione sul complesso comunale che ospita gli *Uffici dei Servizi Circoscrizionali (ex residenza Città di Torino)* in Lungo Dora Savona n.30 a Torino.

### Dati geometrici:

Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumetria complessiva (m <sup>3</sup> )
2.676,73	12.831,34

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> )
8	2.601,79	4.593,07	12.514,35	0,37

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 riferiti al 2014 e al 2015.

### Consumi termici:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi reali (Smc)	85.398	56.417	49.579
GG	2.493	2.111	2.137

### Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	55.622	67.405



Inquadramento aerofotogrammetrico dell'edificio oggetto di analisi

## 2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto

NOME	FUNZIONE
Arch. Stefano Dotta	Area Manager Settore Green Building di Environment Park S.p.A
Arch. Daniela Di Fazio	Settore Green Building di Environment Park S.p.A.
Arch. Sergio Ravera	Settore Green Building di Environment Park S.p.A.
Ing. Federico Gargiulo	Settore Green Building di Environment Park S.p.A.
Ing. Eugenio Barchiesi	Settore Green Building di Environment Park S.p.A.

## 2.5 Documentazione acquisita

I documenti acquisiti sono:

- piante quotate in scala del sito in questione;
- consumi termici rilevati attraverso letture periodiche per le stagioni termiche 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015;
- consumi elettrici da bollette per gli anni 2014 e 2015;
- documentazione fotografica da “Google Maps”, considerata la presenza di un cantiere edile con ponteggio presente su tutta la facciata esterna al momento del sopralluogo.
- 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.

### 3. Analisi dei consumi

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

In questo documento, tutti i vettori energetici considerati verranno riportati seguendo le unità di misura riportate in tabella. Ogni vettore è inoltre correlato con il fattore di conversione in tonnellate di petrolio equivalente (circolare Mise del 18 dicembre 2014 e indicazioni ENEA).

VETTORE	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	

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

#### 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

L'edificio possiede un POD unico:

POD	IT020E00045728
-----	----------------

Si riportano di seguito i consumi, da bolletta, relativi agli anni 2014 e 2015 in quanto unici dati disponibili.

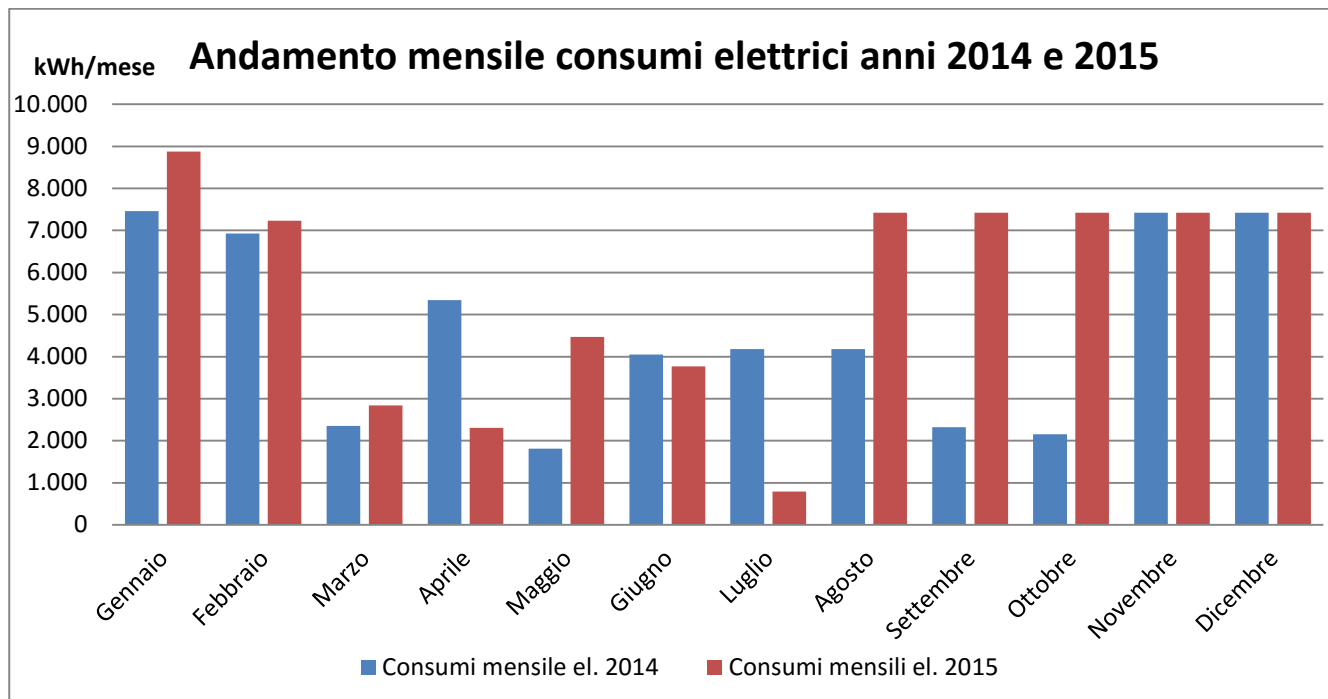
MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-14	7.457	€ 2.503,96
feb-14	6.925	€ 2.391,33
mar-14	2.356	€ 566,44
apr-14	5.344	€ 1.254,48
mag-14	1.810	€ 478,81
giu-14	4.048	€ 74.704,53
lug-14	4.179	€ 934,16
ago-14	4.179	€ 933,80
set-14	2.320	€ 2.409,25
ott-14	2.154	€ 1.178,30
nov-14	7.425	€ 1.736,26
dic-14	7.425	€ 1.736,26
Totale	55.622	€ 90.827,58

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-15	8.872	€ 1.989,30
feb-15	7.231	€ 1.624,21
mar-15	2.837	€ 610,51
apr-15	2.308	€ 576,12
mag-15	4.471	€ 1.027,13
giu-15	3.769	€ 880,80
lug-15	792	€ 222,78
ago-15	7.425	€ 1.661,14
set-15	7.425	€ 1.661,14
ott-15	7.425	€ 1.670,00
nov-15	7.425	€ 1.670,00
dic-15	7.425	€ 1.670,00
Totale	67.405	€ 15.263,13

In giallo sono evidenziati i mesi per i quali non è stato possibile reperire i consumi reali oppure (giugno 2014), in cui la fattura riguarda probabilmente conguagli relativi a fatture precedenti.

Costo unitario medio (per gli anni 2014 e 2015) del vettore energia elettrica:

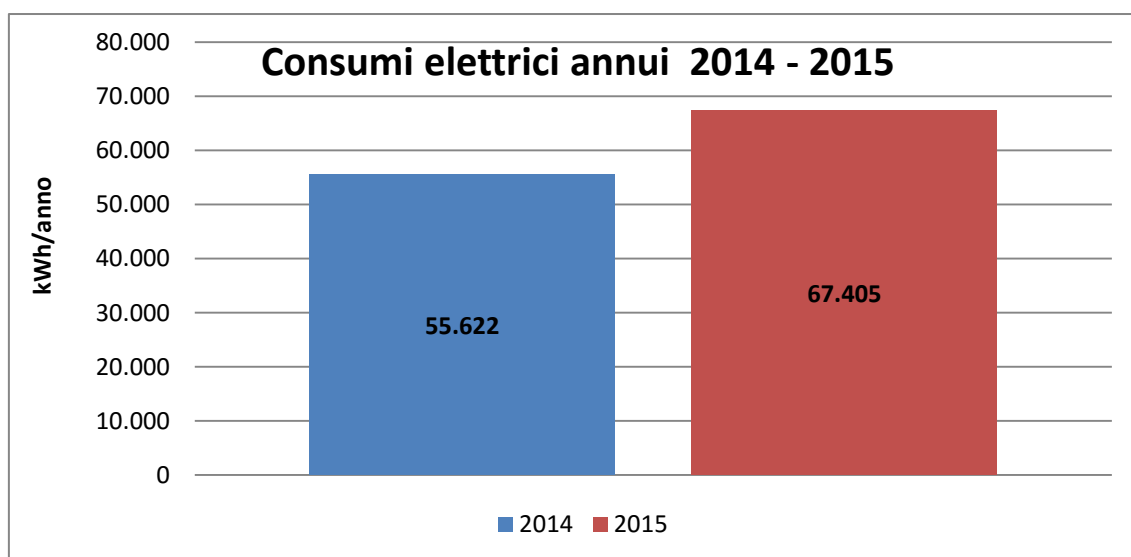
0,75 €/kWh IVA ESCLUSA
------------------------



I consumi mensili di energia elettrica si mantengono simili, da un anno all'altro, nei mesi invernali, mentre presentano notevoli discrepanze per quelli estivi. Il trend annuale evidenzia una notevole diminuzione nei mesi estivi. Le valutazioni non sono in ogni caso da considerarsi definitive in quanto degli ultimi 5 mesi del 2015 sono reperibili solo i consumi stimati.

I consumi elettrici sono dovuti principalmente a:

- illuminazione ambienti indoor;
- alimentazione di Monitor e PC;
- Pompe di circolazione dei circuiti idronici di riscaldamento.



Complessivamente, tra il 2014 e il 2015 si registra una differenza nei consumi elettrici, dovuta però ai valori stimati considerati per il 2015.

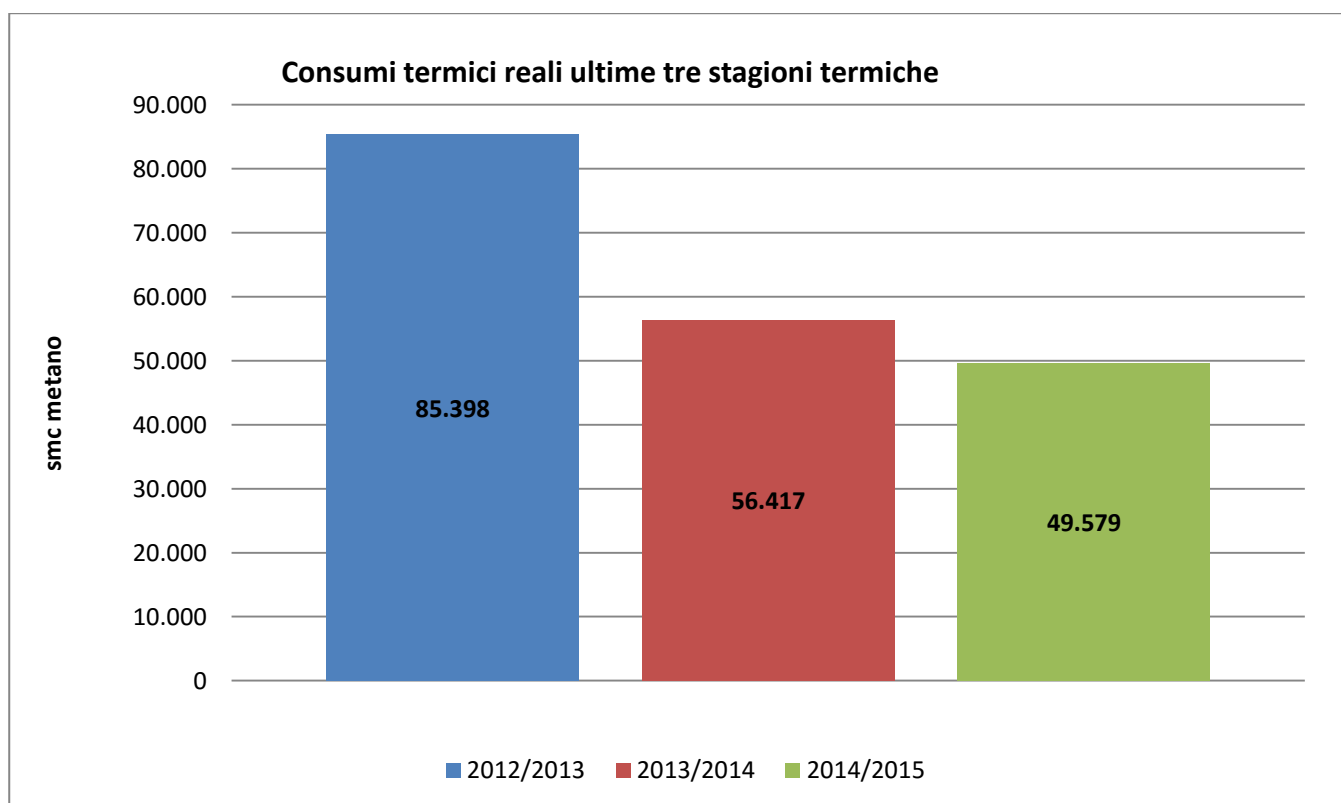
### 3.4 Analisi dei consumi termici

L'edificio possiede un PDR unico:

PDR	09951208075286
-----	----------------

I consumi analizzati derivano da lettura stagionale del contatore:

Consumo metano gest. 2012/2013	Consumo metano gest. 2013/2014	Consumo metano gest. 2014/2015
Smc	Smc	Smc
85.398	56.417	49.579



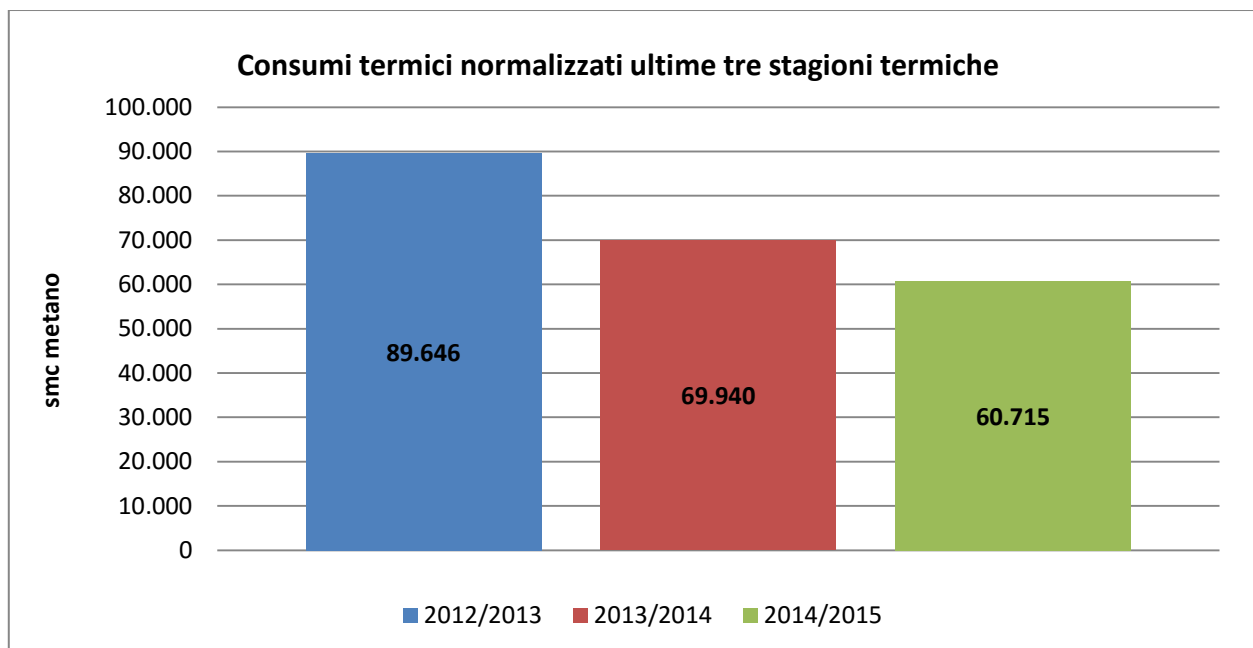
I Gradi Giorno reali (fonte ARPA) delle 3 stagioni termiche sono:

GG 2012/2013	GG 2013/2014	GG 2014/2015	GG Torino Da dpr 412-93_allA
2.493	2.111	2.137	2.167

I consumi normalizzati risultano essere:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi normalizzati (Smc)	89.646	69.940	60.715

Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	9,66	7,54	6,54
----------------------------------	------	------	------



Come risulta evidente, i consumi rilevati nella prima stagione termica sono notevolmente diversi rispetto alle successive; per questo motivo, non trovando giustificazione nell'andamento dei gradi giorno o in un eventuale diversa gestione del sistema impiantistico, la stagione termica 2012-13 non è stata inclusa nell'analisi dei risultati.

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

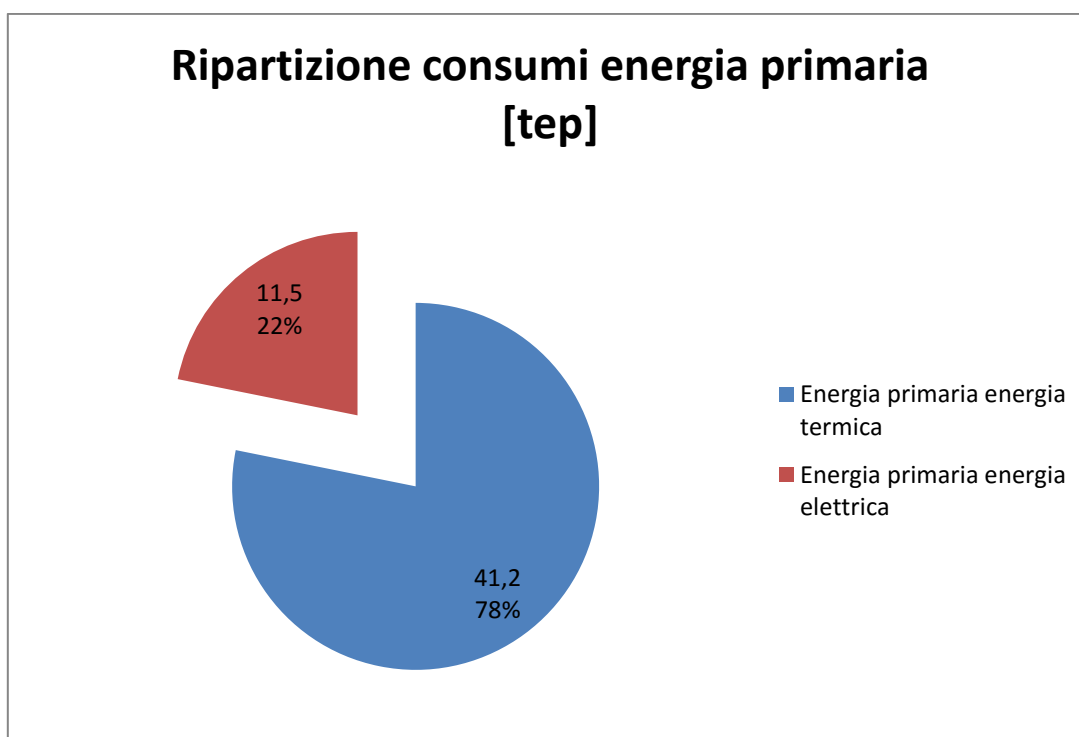
<b>0,68 €/Smc IVA ESCLUSA</b>
-------------------------------

### 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
Consumo medio metano	52.998	41,2

	kWh	TEP
Consumo medio En. El.	61.514	11,5

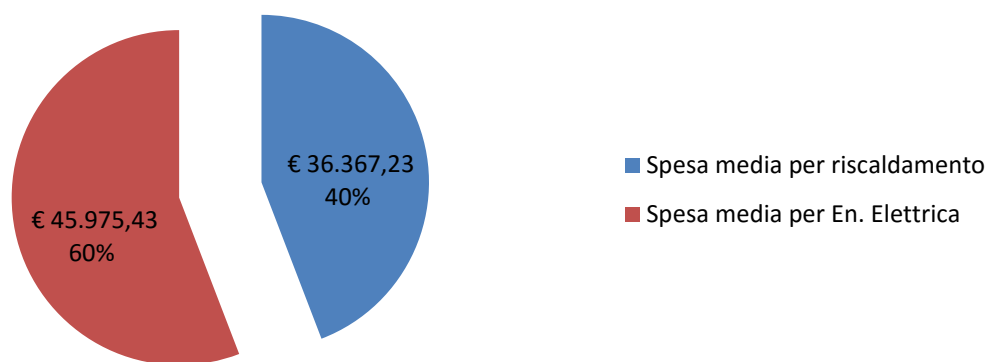


Il grafico evidenzia che i consumi di energia primaria per la produzione di energia termica costituiscono la gran parte dei consumi dell'edificio.

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

Servizio	€/anno	%
Spesa media per riscaldamento	€ 36.367,23	40%
Spesa media per En. Elettrica	€ 82.334,48	60%
Totale	82.343	100%

## Ripartizione spesa energetica



## 4 Descrizione dell'edificio

### 4.1 Informazioni sul sito

Comune	Torino
Nome edificio	<i>Uffici dei Servizi Circostrizionali (ex residenza Città di Torino)</i>
Indirizzo	Lungo Dora Savona n.30
Destinazione d'uso	E.2 - Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
Contesto urbano	Circostrizione 7
Anno di costruzione	1965
Descrizione generale	<p><i>Uffici dei Servizi Circostrizionali (ex residenza Città di Torino) della Circostrizione 7</i> si occupa di servizi sociali destinati ai cittadini attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- attivazione di percorsi di aiuto ai singoli e/o alle loro famiglie</li> <li>- attività di ascolto e valutazione della domanda e successiva presa in carico;</li> <li>- la realizzazione di progetti integrati socio-sanitari, in stretta collaborazione con il distretto sanitario;</li> <li>- la promozione del lavoro di rete e per progetti, attraverso un coinvolgimento attivo sul territorio.</li> </ul> <p>Il Servizio Sociale è organizzato in due macro-aree: ACCESSO composta dall'Area Accoglienza e dall'Area Amministrativa; deputata all'accoglienza e all'ascolto della domanda dei cittadini residenti sul territorio circostrizionale e alla valutazione della situazione economica e patrimoniale per l'accesso a servizi e prestazioni PRESA IN CARICO composta dall'Area Anziani - dall'Area Disabili - dall'Area Minori; deputata all'individuazione e realizzazione di percorsi di sostegno e di aiuto personalizzati e finalizzati al raggiungimento della massima autonomia possibile, attraverso l'assegnazione di ogni situazione ad un operatore specializzato titolare del caso.</p>



## 4.2 Foto del sito



Fonte: "Google Earth"



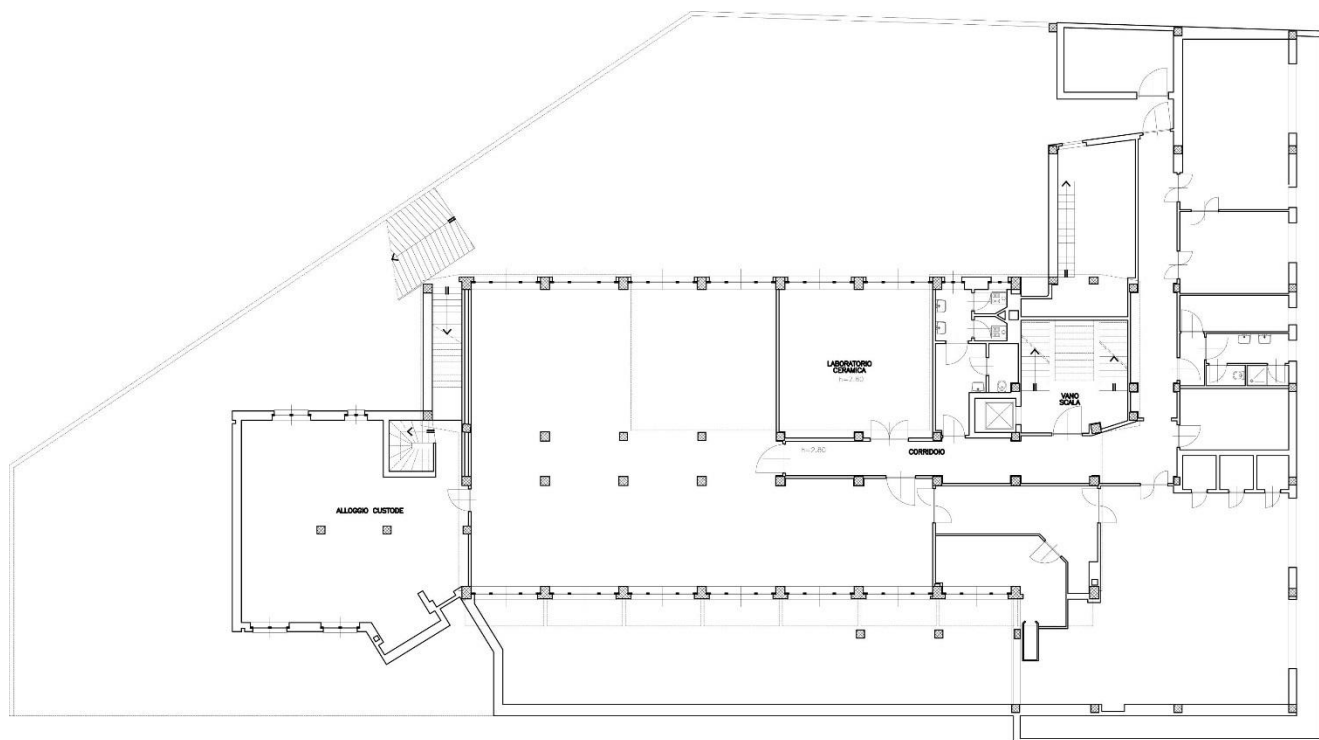
## 4.3 Dati geografici

<b>Zona climatica e GG</b>	Zona climatica E Gradi Giorno 2617 ai sensi della UNI 10349
<b>Altitudine s.l.m.</b>	239 m
<b>Latitudine</b>	45°07'
<b>Longitudine</b>	7°43'

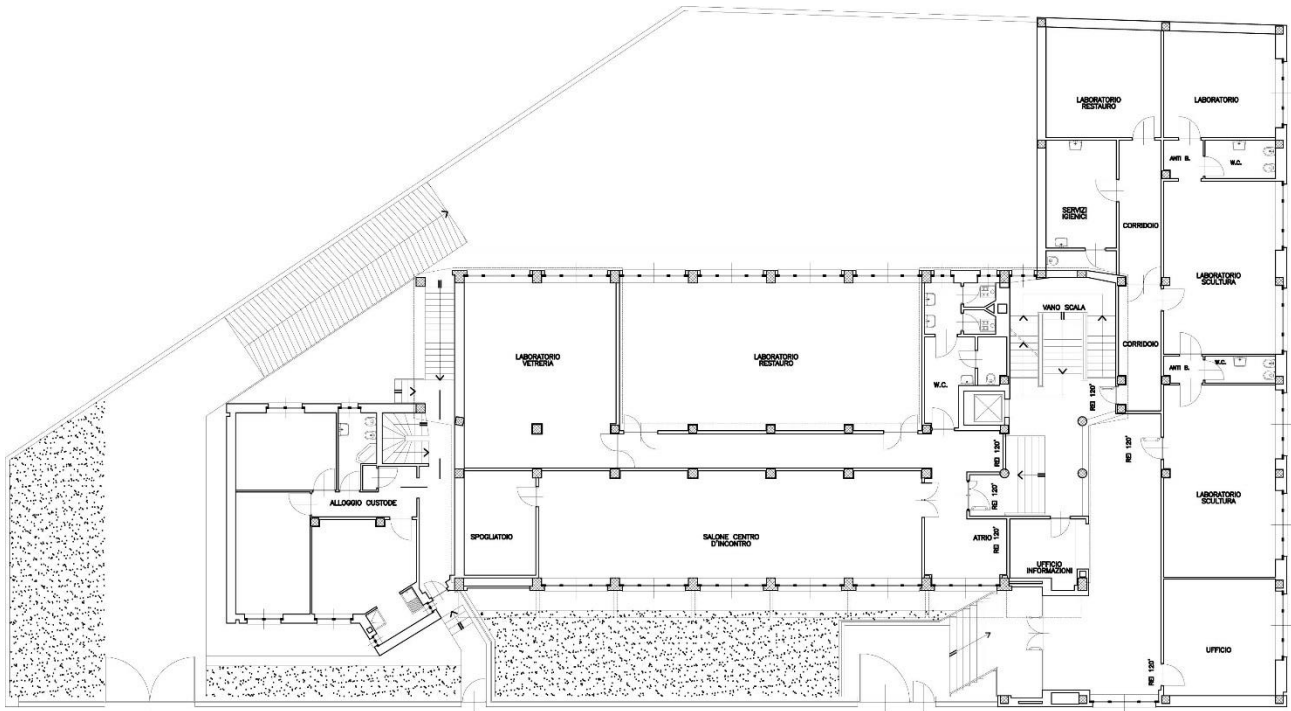
## 4.4 Caratteristiche dimensionali

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> )
8	2.601,79	4.593,07	12.514,35	0,37

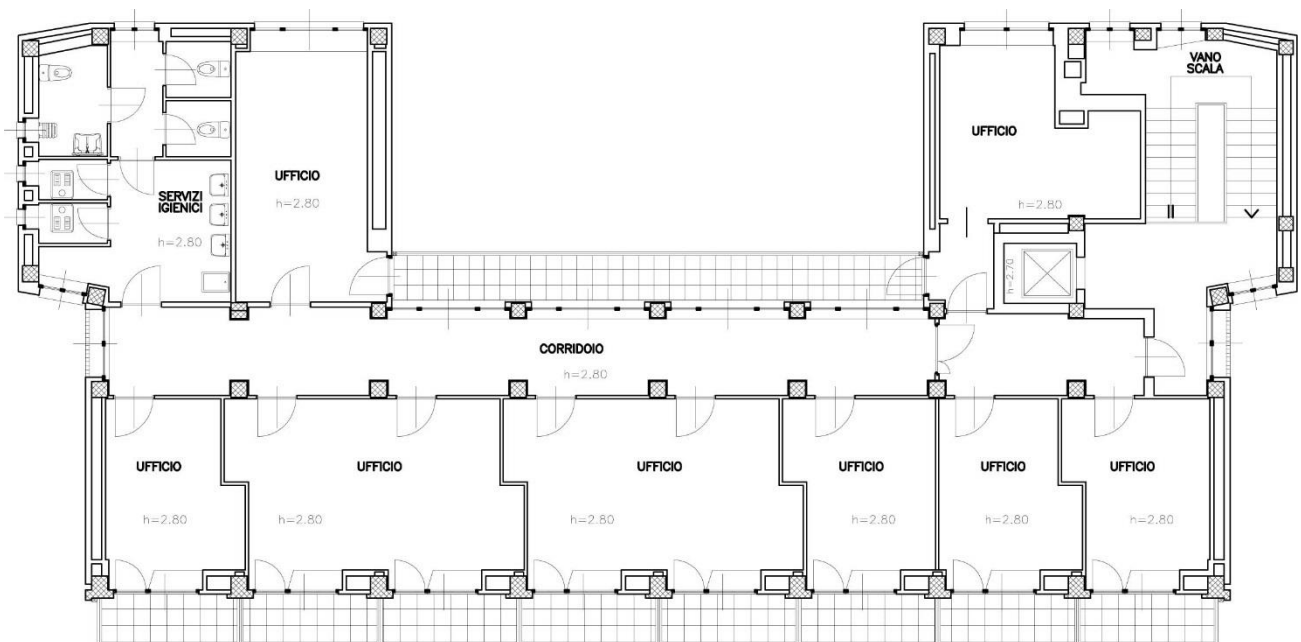
## 4.5 Planimetrie



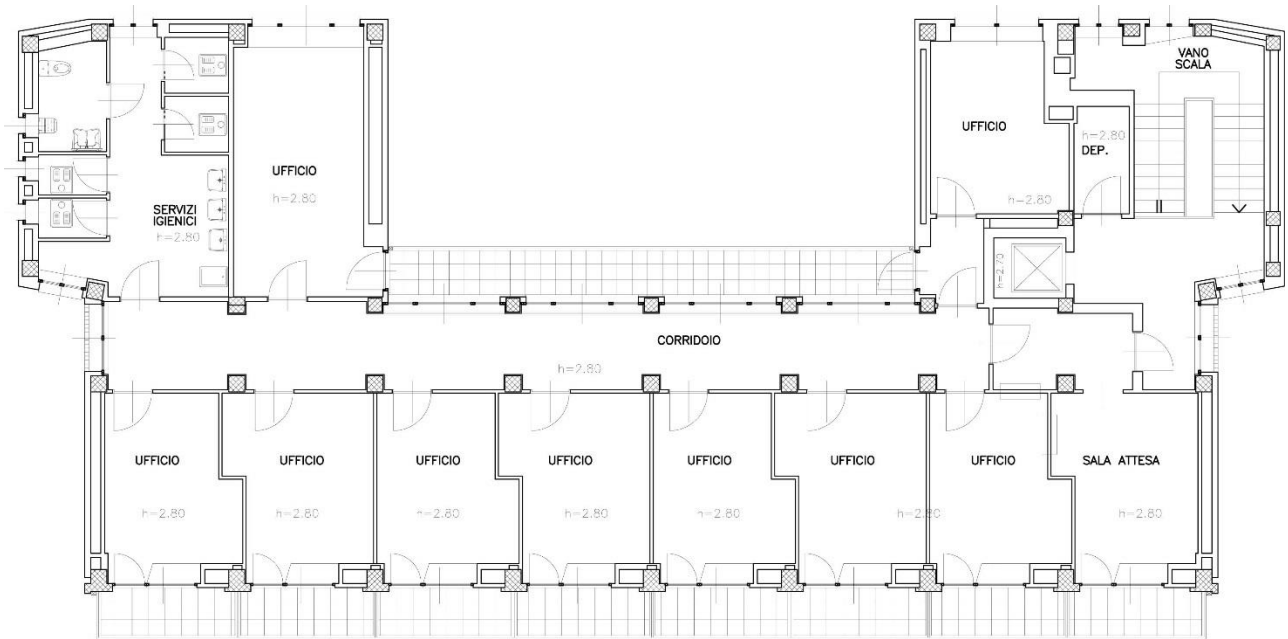
*Pianta Piano Interrato*



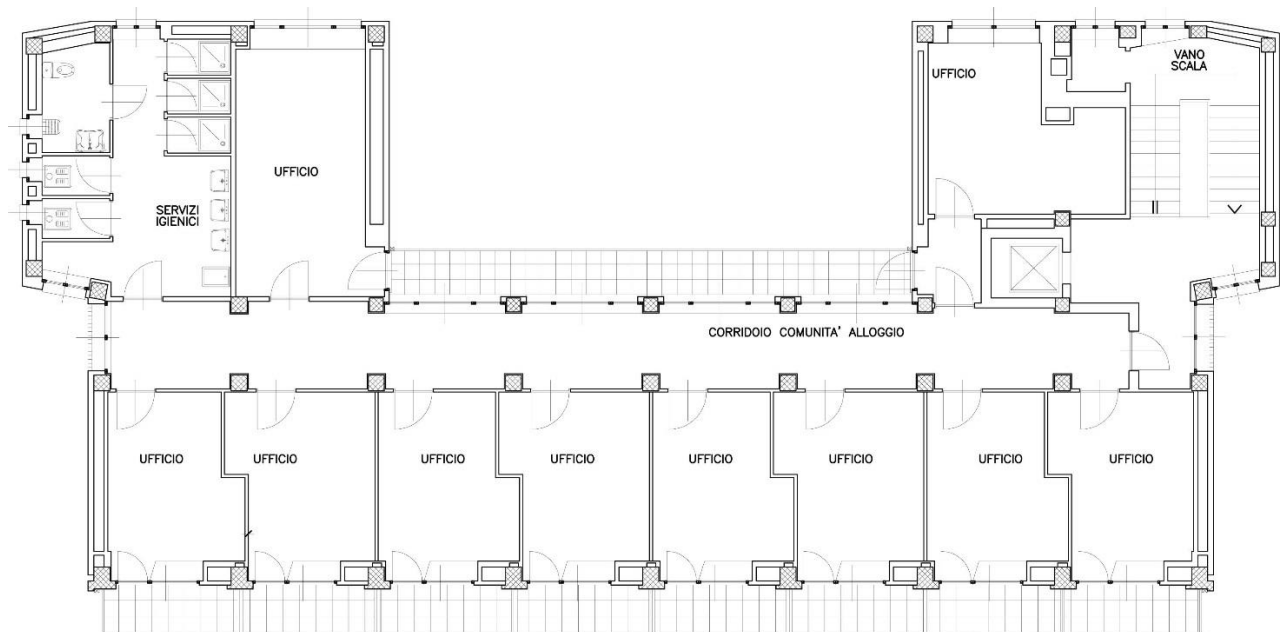
*Pianta Piano terreno*



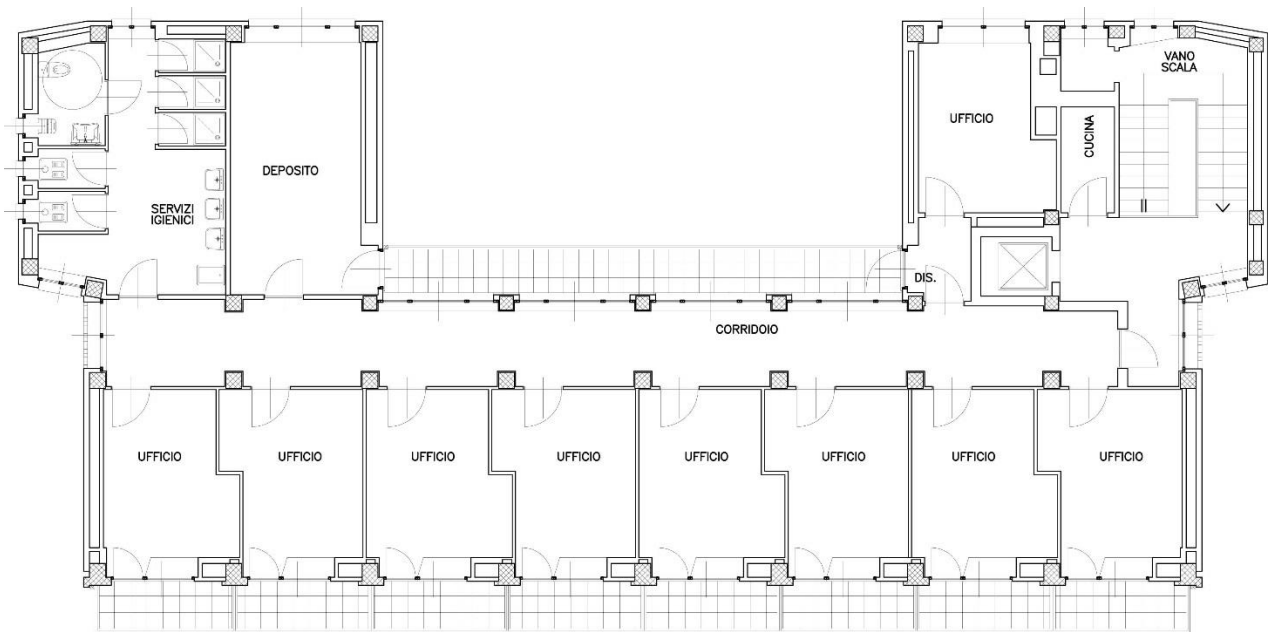
*Pianta Primo Piano*



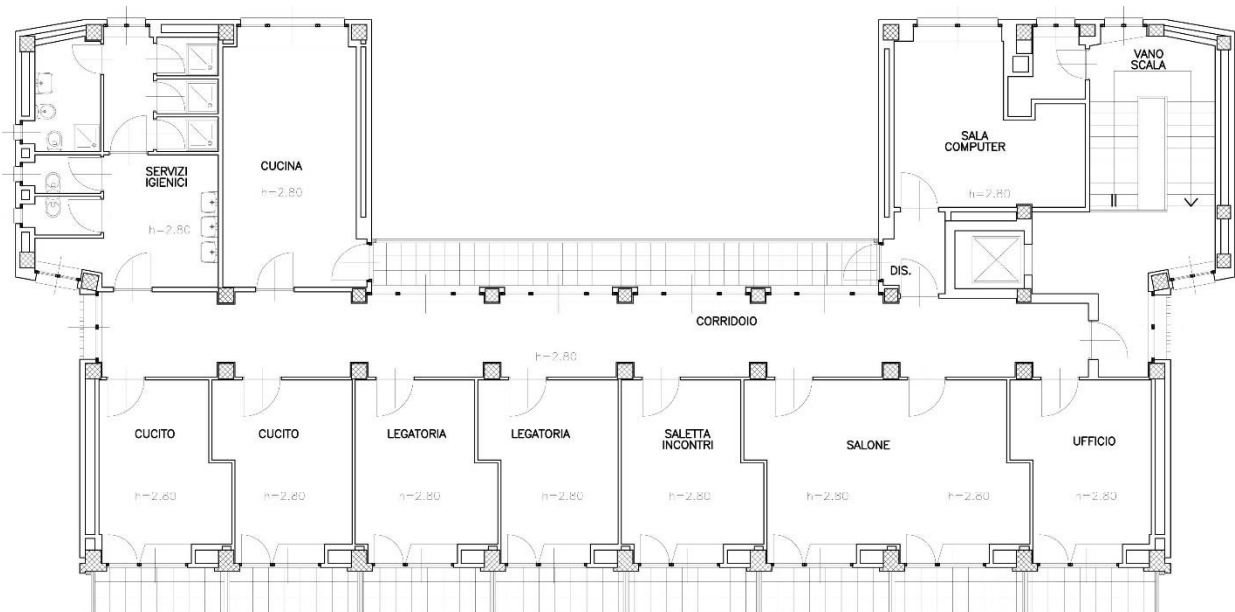
*Pianta Piano Secondo*



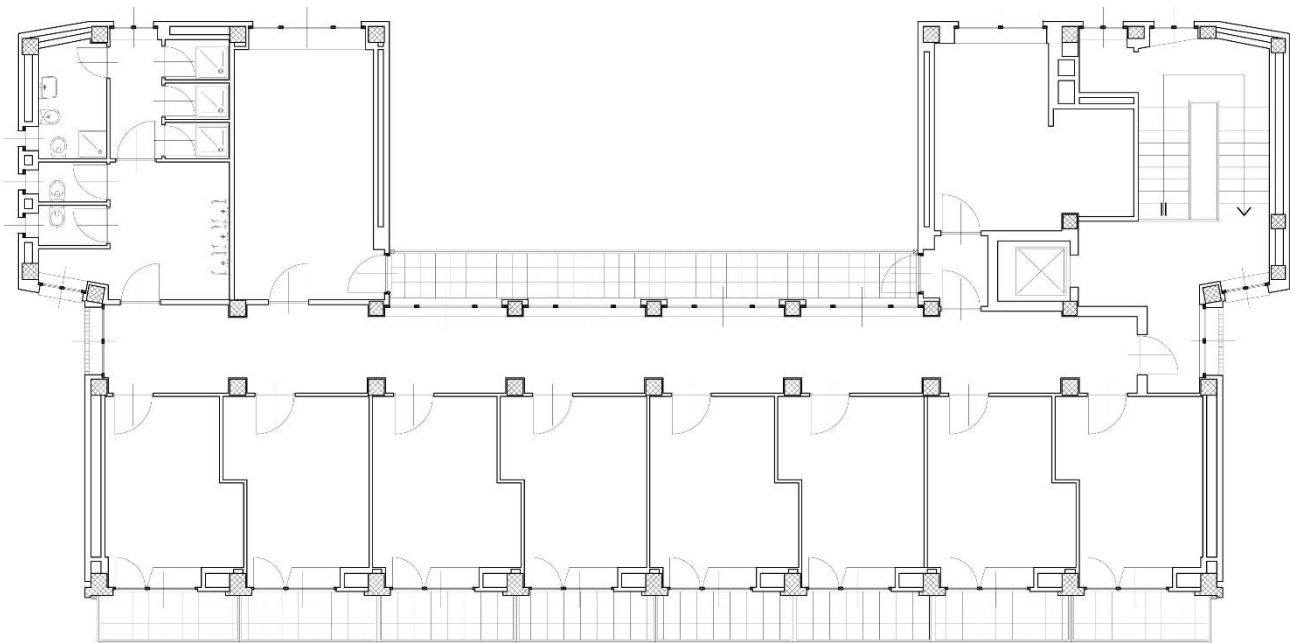
*Pianta Piano Terzo*



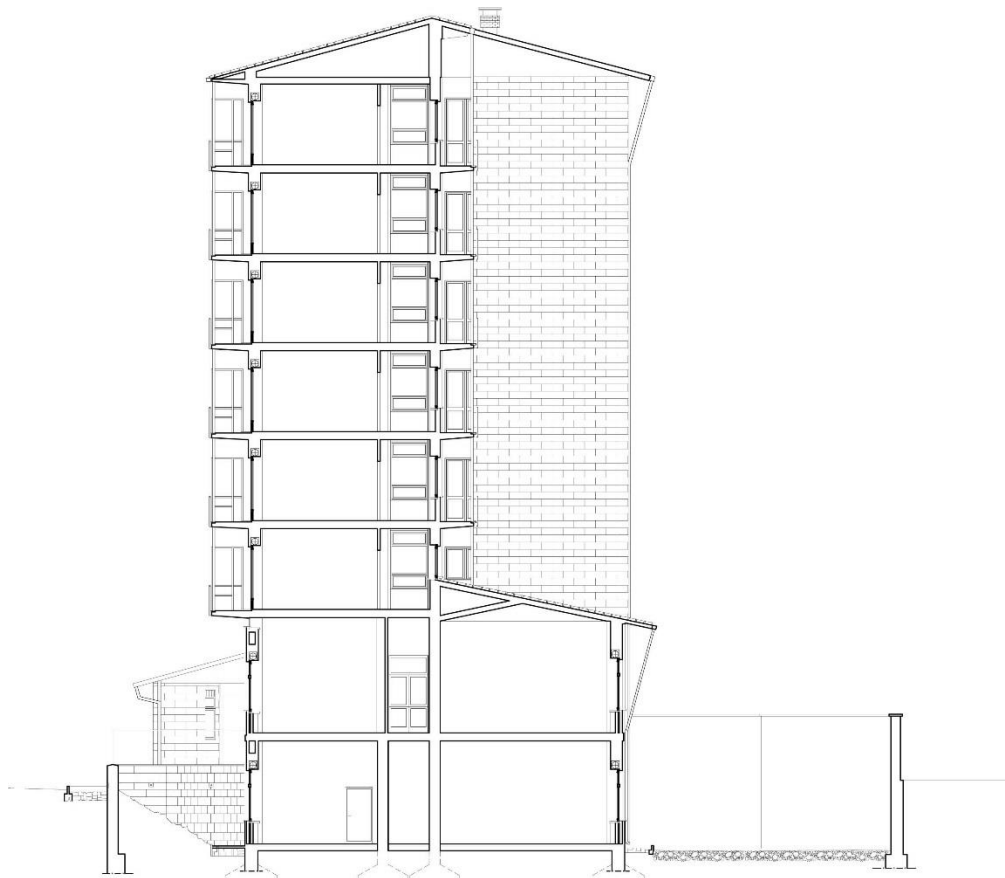
*Pianta Piano Quarto*



*Pianta Piano Quinto*



*Pianta Piano Sesto*



*Sezione Trasversale*

## 5 Modello termico

### 5.1 Modellazione involucro edilizio

Per la costruzione del modello energetico del complesso sito in Lungo Dora Savona 30 (Torino), si sono individuate n.10 zone termiche servite dalla stessa caldaia.

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

Durante il sopralluogo sono state individuate le seguenti tipologie di serramenti e porte:

W1_pINT_0.8x1.83
W2_pINT_0.8x0.7
W3_pINT_2.98x1.88
W4_pINT_0.6x2.3
W5_pINT_1.2x0.6
W6_pINT_0.78x1.78
W7_pINT_2.8x0.5
W9_pT_0.34x1.77
W10_pT_2.99x0.48
W11_pT_2.97x2.67
W12_pT_4.17x3.12
W13_pT_1.12x2.6
W14_pT_1.13x1.15
W15_p1_1.18x1.62
W16_p1_1.84x2.06
W17_p1_1.03x2.65
Porta REI_1.24x2
W1_pINT_0.8x1.83_SF
W3_pINT_2.98x1.88
WA_pTIPO_1.18x1.60
WB_pTIPO_2.26x1.63
WC_p1_2.98x1.33
WD_pTIPO_1.84x2.07
WE_pTIPO_2.97x1.63
WF_pTIPO_1.07x1.65
WG_pTIPO_1.16x1.65
WH_pTIPO_0.49x1.65
WI_pTIPO_2.99x1.63
WL_pTIPO_1.15x2.52
WA_BIS_pTIPO_1.09x2.50

L'edificio è alimentato da 2 caldaie alimentate a metano marca Arca modello TRI DS 310 con:

-Potenza termica nominale al focolare di 332,9 kW (dato di targa)

-Potenza termica utile di 310 kW (dato di targa).

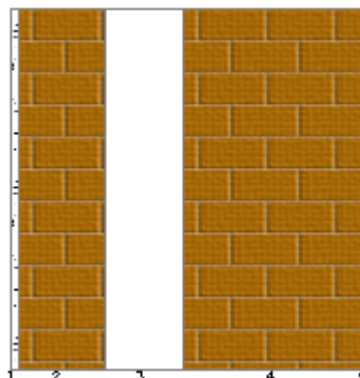
Di seguito vengono riportate le caratteristiche fisiche e termo-igrometriche dei componenti di involucro utilizzati nel modello al fine di definire il fabbisogno di energia termica dell'edificio.

Il modello è stato eseguito utilizzando il software Edilclima.

**Descrizione della struttura: Muro su intercapedine\_PI**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica	<b>0,908</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>500</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>71,429</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>480</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>444</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,112</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,124</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,1</b>	h



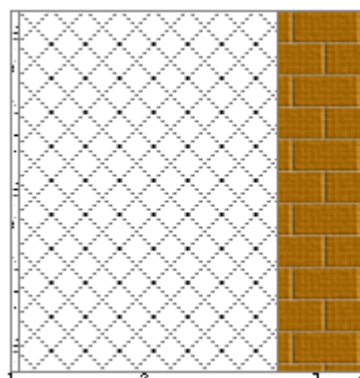
**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,611	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Muro su intercapedine con pilastro\_PI**

**Codice: M2**

Trasmittanza termica	<b>1,627</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>500</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>4,181</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1008</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>972</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,135</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,083</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-

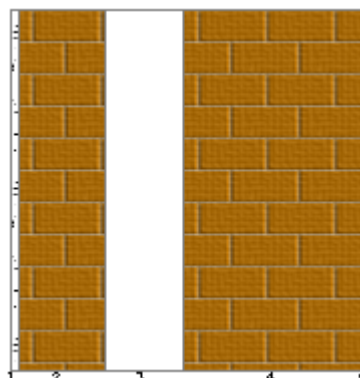


1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	360,00	2,300	0,157	2300	1,00	130
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Muro esterno standard intonaco\_PT**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>0,908</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>500</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>71,429</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>480</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>444</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,112</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,124</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,1</b>	h



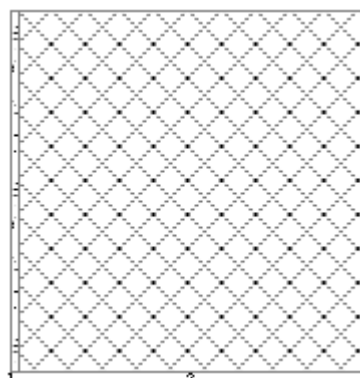
**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,611	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Pilastro\_PT**

**Codice: M4**

Trasmittanza termica	<b>2,257</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>510</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>3,072</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1168</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1150</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,213</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,094</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,8</b>	h



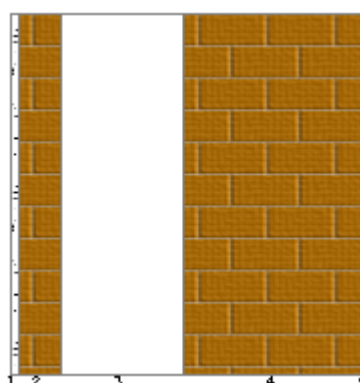
### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.l.s. armato (1% acciaio)	500,00	2,300	0,217	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

### Descrizione della struttura: **Cassonetto\_PT**

**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>1,010</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>500</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>84,034</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>408</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>372</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,194</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,192</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-11,9</b>	h



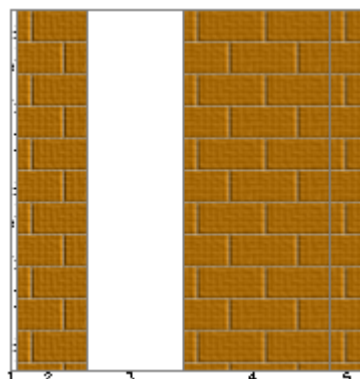
### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	60,00	0,540	0,111	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	170,00	0,944	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

### Descrizione della struttura: **Muro paramano standard\_P-TIPO**

**Codice: M6**

Trasmittanza termica	<b>0,819</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>610</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>62,696</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>546</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>528</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,064</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,078</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,1</b>	h

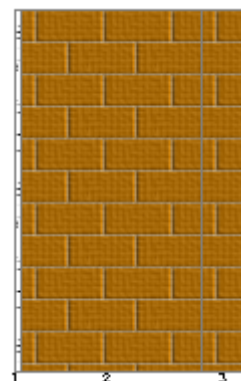
### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	160,00	0,889	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,540	0,130	1200	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

### Descrizione della struttura: *Sottofinestra di Muro paramano standard\_P-TIPO*

**Codice: M7**

Trasmittanza termica	<b>1,222</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>330</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>85,470</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>402</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>384</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,278</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,228</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,9</b>	h

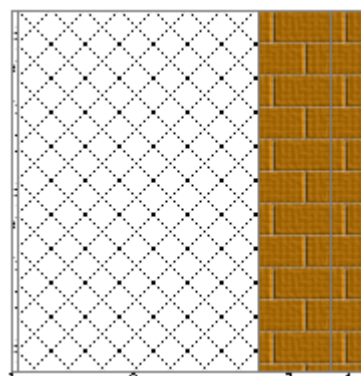


### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,540	0,130	1200	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Muro paramano standard con pilastro\_P-TIPO**
**Codice: M8**

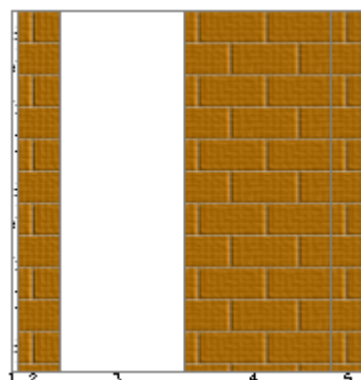
Trasmittanza termica	<b>1,331</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>600</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>3,743</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1166</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1148</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,062</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,046</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,2</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	400,00	2,300	0,174	2300	1,00	130
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,540	0,130	1200	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Cassonetto\_paramano standard\_P-TIPO**
**Codice: M9**

Trasmittanza termica	<b>0,887</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>610</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>70,423</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>486</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>468</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,101</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,114</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,3</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,540	0,130	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	210,00	1,167	0,180	-	-	-

4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,540	0,130	1200	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Muro intonaco standard\_P-TIPO**

**Codice: M10**

Trasmittanza termica **0,908** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **550** mm

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

Permeanza **71,429** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

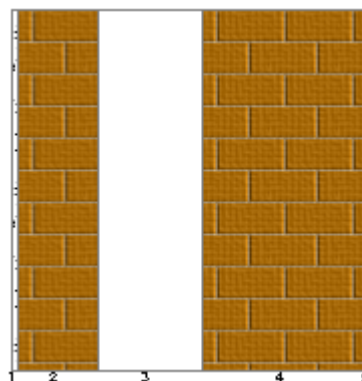
Massa superficiale (con intonaci) **480** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **444** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,112** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,124** -

Sfasamento onda termica **-14,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	160,00	0,889	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Sottofinestra di Muro intonaco standard\_P-TIPO**

**Codice: M11**

Trasmittanza termica **1,431** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **270** mm

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

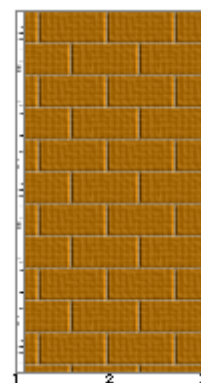
Permeanza **102,564** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale (con intonaci) **336** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **300** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,490** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,342** -



Sfasamento onda termica **-8,9** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura: Muro intonaco standard con pilastro\_P-TIPO**

**Codice: M12**

Trasmittanza termica **1,583** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **540** mm

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

Permeanza **3,771** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

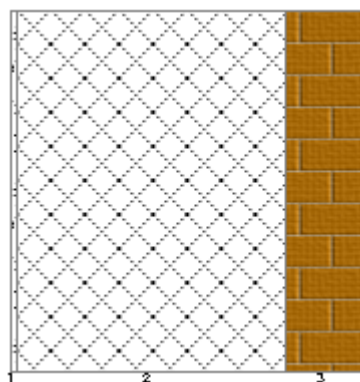
Massa superficiale (con intonaci) **1100** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **1064** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,106** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,067** -

Sfasamento onda termica **-14,2** h



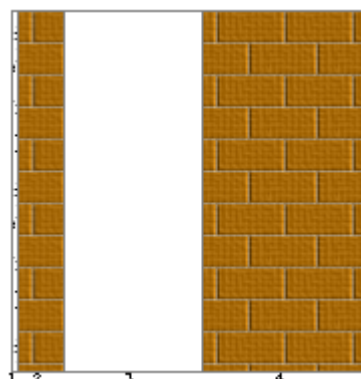
**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	400,00	2,300	0,174	2300	1,00	130
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura:** *Cassonetto\_intonaco standard\_P-TIPO*

**Codice:** *M13*

Trasmittanza termica	<b>0,992</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>550</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>81,633</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>420</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>384</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,178</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,179</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,3</b>	h



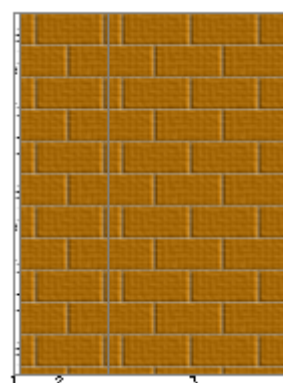
**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,540	0,130	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	210,00	1,167	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura:** *Sottofinestra di Muro su intercapedine\_PI*

**Codice:** *M14*

Trasmittanza termica	<b>1,086</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>390</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>71,685</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>480</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>444</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,166</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,153</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,0</b>	h



**Stratigrafia:**

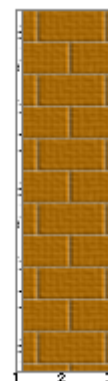
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10

2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,540	0,463	1200	1,00	7
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura:** *Sottofinestra di Muro paramano standard\_P-TIPO\_bis*

**Codice:** *M15*

Trasmittanza termica	<b>2,183</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>140</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>192,308</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>144</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,571</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,720</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	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,540	0,222	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Descrizione della struttura:** *Solaio su sottotetto*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica	<b>1,418</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>5,2</b>	°C
Permeanza	<b>33,898</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>480</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>480</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,374</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,264</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,9</b>	h





**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Soletta in laterizio	200,00	0,500	0,400	1450	0,84	7
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Descrizione della struttura: Copertura\_PT**
**Codice: S2**

 Trasmittanza termica **1,448** W/m<sup>2</sup>K

 Spessore **302** mm

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

 Permeanza **0,010** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

 Massa superficiale (con intonaci) **485** kg/m<sup>2</sup>

 Massa superficiale (senza intonaci) **485** kg/m<sup>2</sup>

 Trasmittanza periodica **0,400** W/m<sup>2</sup>K

 Fattore attenuazione **0,276** -

 Sfasamento onda termica **-9,9** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Alluminio	2,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio	200,00	0,500	0,400	1450	0,84	7
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Descrizione della finestra: W1\_pINT\_0.8x1.83**
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,330</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,571</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

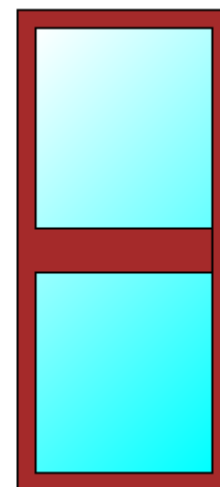
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

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>80,0</b>	cm
Altezza		<b>180,0</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>1,440</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,990</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,450</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,200</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>0,086</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>6,276</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

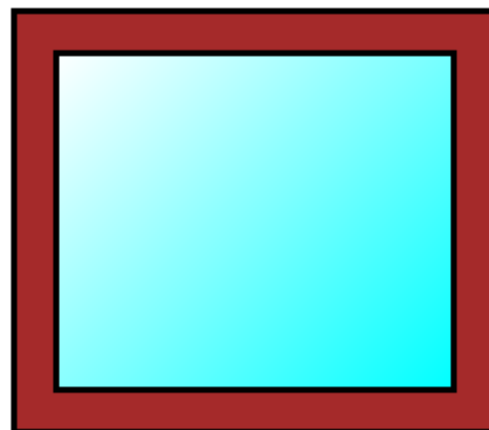
Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,20</b>	m

**Descrizione della finestra: W2\_pINT\_0.8x0.7**

**Codice: W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>5,397</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,571</b> W/m <sup>2</sup> K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<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>80,0</b>	cm
Altezza		<b>70,0</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>0,560</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,370</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,190</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</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>0,086</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 **6,801** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**  
 Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,262** W/mK  
 Lunghezza perimetrale **3,00** m

### Descrizione della finestra: W3\_pINT\_2.98x1.88

**Codice: W3**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**  
 Trasmittanza termica  $U_w$  **3,748** W/m<sup>2</sup>K  
 Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **4,550** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

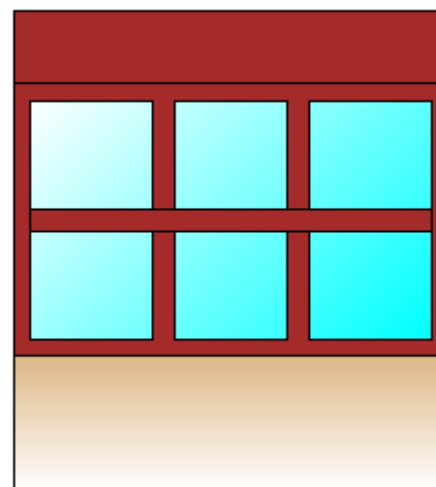
Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
 Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\ inv}$  **1,00** -  
 Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\ est}$  **1,00** -  
 Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,850** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **298,0** cm  
 Altezza **188,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
 K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK  
 Area totale  $A_w$  **5,602** m<sup>2</sup>  
 Area vetro  $A_g$  **3,690** m<sup>2</sup>  
 Area telaio  $A_f$  **1,912** m<sup>2</sup>  
 Fattore di forma  $F_f$  **0,66** -  
 Perimetro vetro  $L_g$  **18,840** m  
 Perimetro telaio  $L_f$  **9,720** 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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>3,287</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M5</b>	<b>Cassonetto_PT</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,010</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>cass</sub>	<b>50,0</b>	cm
Profondità	P <sub>cass</sub>	<b>45,0</b>	cm
Area frontale		<b>1,49</b>	m <sup>2</sup>

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M15</b>	<b>Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO_bis</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>2,183</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>94,0</b>	cm
Area		<b>2,80</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,72</b>	m

### **Descrizione della finestra: W4\_pINT\_0.6x2.3**

**Codice: W4**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>6,024</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,571</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

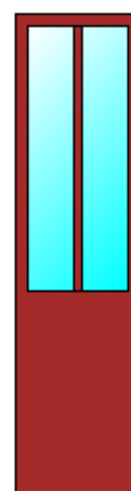
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

#### 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>60,0</b>	cm
-----------	--	-------------	----




Altezza **230,0** 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>1,380</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,554</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,826</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,40</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,920</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>0,086</b>



#### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **7,126** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,80</b> m

### Descrizione della finestra: W5\_pINT\_1.2x0.6

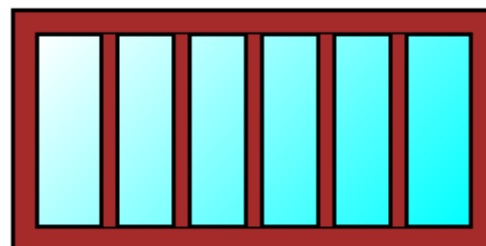
**Codice: W5**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>5,575</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,571</b> W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<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>120,0</b>	cm
Altezza	<b>60,0</b>	cm

#### **Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>0,720</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>0,422</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,298</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,59</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>7,520</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>3,600</b>	m

#### **Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	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>0,086</b>



#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

#### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>6,885</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	ψ	<b>0,262</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,60</b> m

#### **Descrizione della finestra: W6\_pINT\_0.78x1.78**

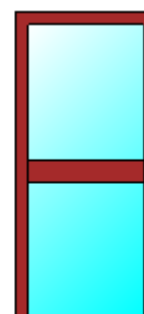
**Codice: W6**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub> <b>5,298</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub> <b>4,571</b> W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
------------	---	--------------	---





Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<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>	$m^2K/W$
$f_{shut}$		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento


Larghezza		<b>78,0</b>	cm
Altezza		<b>178,0</b>	cm

#### **Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	$W/m^2K$
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	$W/mK$
Area totale	$A_w$	<b>1,388</b>	$m^2$
Area vetro	$A_g$	<b>0,973</b>	$m^2$
Area telaio	$A_f$	<b>0,416</b>	$m^2$
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,120</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>0,086</b>



#### Legenda simboli

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

#### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>4,641</b>	$W/m^2K$
---------------------------------	---	--------------	----------

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M11</b>	<b>Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,431</b>	$W/m^2K$
Altezza	$H_{sott}$	<b>90,0</b>	cm
Area		<b>0,70</b>	$m^2$

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,262</b>	$W/mK$
Lunghezza perimetrale		<b>5,12</b>	m

**Descrizione della finestra: W7\_pINT\_2.8x0.5**
**Codice: W7**
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>5,196</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,571</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>280,0</b>	cm
Altezza	<b>50,0</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>1,400</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,040</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,360</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,74</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,600</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>0,086</b>


Legenda simboli

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

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>6,431</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

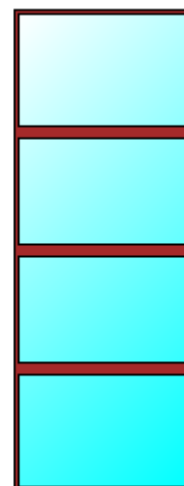
Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,60</b>	m

**Descrizione della finestra: W8\_pINT\_1.12x3.00**

**Codice: W8**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,835</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<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>112,0</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>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,360</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,970</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,390</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,88</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,140</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,240</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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 **5,477** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**  
 Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,262** W/mK  
 Lunghezza perimetrale **8,24** m

### Descrizione della finestra: W9\_pT\_0.34x1.77

**Codice: W9**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**  
 Trasmittanza termica  $U_w$  **3,409** W/m<sup>2</sup>K  
 Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **4,550** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

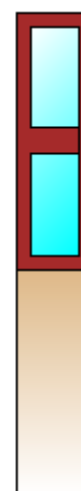
Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
 Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
 Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
 Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,850** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **34,0** cm  
 Altezza **117,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
 K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK  
 Area totale  $A_w$  **0,398** m<sup>2</sup>  
 Area vetro  $A_g$  **0,205** m<sup>2</sup>  
 Area telaio  $A_f$  **0,193** m<sup>2</sup>  
 Fattore di forma  $F_f$  **0,51** -  
 Perimetro vetro  $L_g$  **2,740** m  
 Perimetro telaio  $L_f$  **3,020** 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>



Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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 **3,541** W/m<sup>2</sup>K

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M11</b>	<b>Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO</b>
Trasmittanza termica	U	<b>1,431</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>103,0</b> cm
Area		<b>0,35</b> m <sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,02</b> m

#### **Descrizione della finestra: W10\_pT\_2.99x0.48**

**Codice: W10**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub> <b>3,952</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub> <b>4,571</b> W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<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>299,0</b> cm
Altezza	<b>48,0</b> cm


#### **Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b> W/mK

Area totale	$A_w$	<b>1,435</b>	$m^2$
Area vetro	$A_g$	<b>1,060</b>	$m^2$
Area telaio	$A_f$	<b>0,375</b>	$m^2$
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,74</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,860</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,940</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>0,086</b>



#### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>5,219</b>	$W/m^2K$
---------------------------------	---	--------------	----------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,262</b> $W/mK$
Lunghezza perimetrale		<b>6,94</b> m

### Descrizione della finestra: W11\_pT\_2.97x2.67

**Codice: W11**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>3,380</b> $W/m^2K$
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,489</b> $W/m^2K$

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

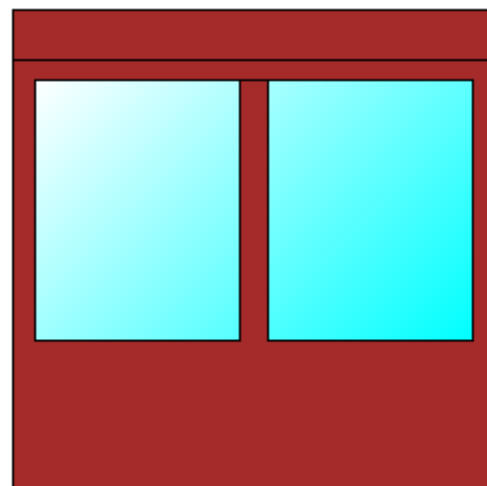
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>297,0</b>	cm
Altezza		<b>267,0</b>	cm




### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>7,930</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,089</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>3,841</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,52</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,280</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>3,569</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M13</b>	<b>Cassonetto_intonaco_standard_P-TIPO</b>
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,992</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$	<b>31,0</b> cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>31,0</b> cm
Area frontale		<b>0,92</b> m <sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,262</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>11,28</b> m

### Descrizione della finestra: W12\_pT\_4.17x3.12

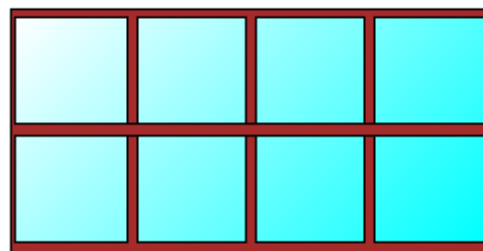
**Codice: W12**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>5,625</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,489</b> W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
------------	------------	----------------





Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<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>	$m^2K/W$
f shut		<b>0,6</b>	-


#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>417,0</b>	cm
Altezza		<b>312,0</b>	cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	$W/m^2K$
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	$W/mK$
Area totale	$A_w$	<b>13,010</b>	$m^2$
Area vetro	$A_g$	<b>7,122</b>	$m^2$
Area telaio	$A_f$	<b>5,888</b>	$m^2$
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,55</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>30,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>14,580</b>	m

#### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>	
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>	

#### Legenda simboli

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

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,919</b>	$W/m^2K$
---------------------------------	-----	--------------	----------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	$W/mK$
Lunghezza perimetrale		<b>14,58</b>	m

**Descrizione della finestra: W13\_pT\_1.12x2.6**

**Codice: W13**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,801</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

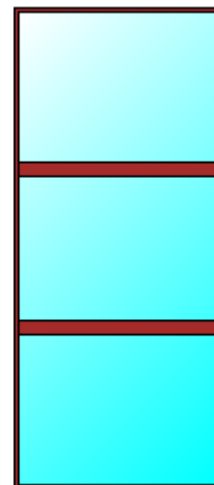
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

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>112,0</b>	cm
Altezza		<b>260,0</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>2,912</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,614</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,298</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,440</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>5,471</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,44</b>	m

**Descrizione della finestra: W14\_pT\_1.13x1.15**

**Codice: W14**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,863</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

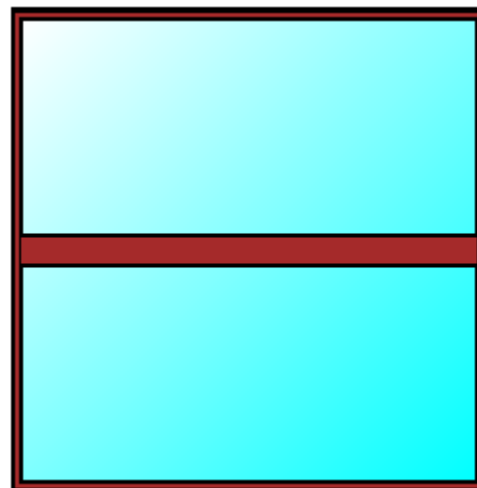
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

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>113,0</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>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,299</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,134</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,166</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,87</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,560</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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 **5,783** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,262** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,56** m

### Descrizione della finestra: W15\_p1\_1.18x1.62

**Codice: W15**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**  
 Trasmittanza termica  $U_w$  **4,044** W/m<sup>2</sup>K  
 Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **4,489** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

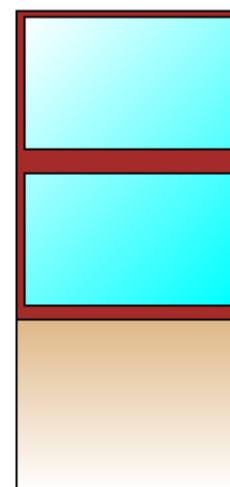
Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
 Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
 Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
 Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,850** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza **118,0** cm  
 Altezza **162,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
 K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK  
 Area totale  $A_w$  **1,912** m<sup>2</sup>  
 Area vetro  $A_g$  **1,540** m<sup>2</sup>  
 Area telaio  $A_f$  **0,372** m<sup>2</sup>  
 Fattore di forma  $F_f$  **0,81** -  
 Perimetro vetro  $L_g$  **7,200** m  
 Perimetro telaio  $L_f$  **5,600** m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>3,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M7</b>	<b>Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,222</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>91,0</b>	cm
Area		<b>1,07</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,60</b>	m

### Descrizione della finestra: W16\_p1\_1.84x2.06

**Codice: W16**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>3,705</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,489</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

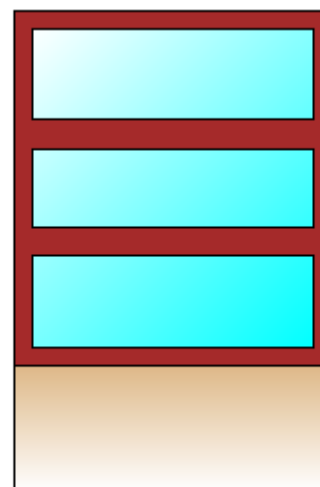
Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>184,0</b>	cm
Altezza		<b>206,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio


Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>3,790</b>	m <sup>2</sup>



Area vetro	$A_g$	<b>2,493</b>	$m^2$
Area telaio	$A_f$	<b>1,298</b>	$m^2$
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,880</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



#### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>3,446</b>	$W/m^2K$
---------------------------------	---	--------------	----------

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M7</b>	<b>Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,222</b>	$W/m^2K$
Altezza	$H_{sott}$	<b>74,0</b>	cm
Area		<b>1,36</b>	$m^2$

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,80</b>	m

### Descrizione della finestra: W17\_p1\_1.03x2.65

**Codice: W17**

#### Caratteristiche del serramento

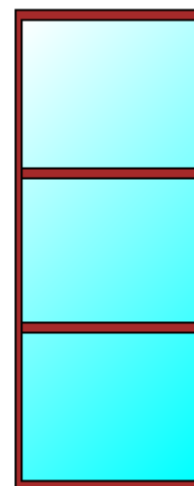
Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>4,814</b> $W/m^2K$
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,489</b> $W/m^2K$

#### 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>	$m^2K/W$
-----------------------------	--	-------------	----------



f shut **0,6** -

#### Dimensioni del serramento


Larghezza **103,0** cm  
Altezza **265,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **7,00** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK  
Area totale  $A_w$  **2,730** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **2,376** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,353** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,87** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **10,720** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **7,360** m

#### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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  $U$  **5,520** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**  
Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,262** W/mK  
Lunghezza perimetrale **7,36** m

#### Descrizione della finestra: Porta REI\_1.24x2

**Codice: W18**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Senza classificazione**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,500** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **4,571** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -





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>	$m^2K/W$
f shut		<b>0,6</b>	-


#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>124,0</b>	cm
Altezza		<b>200,0</b>	cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,50</b>	$W/m^2K$
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	$W/mK$
Area totale	$A_w$	<b>2,480</b>	$m^2$
Area vetro	$A_g$	<b>0,000</b>	$m^2$
Area telaio	$A_f$	<b>2,480</b>	$m^2$
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>0,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,480</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>0,086</b>	

#### Legenda simboli

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

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>3,185</b>	$W/m^2K$
---------------------------------	---	--------------	----------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,262</b>	$W/mK$
Lunghezza perimetrale		<b>6,48</b>	m

**Descrizione della finestra: W1\_pINT\_0.8x1.83\_SF**

**Codice: W101**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,330</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,571</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

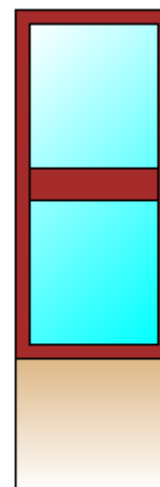
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

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>80,0</b>	cm
Altezza		<b>180,0</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>1,440</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,990</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,450</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,200</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>0,086</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>4,853</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M14</b>	<b>Sottofinestra di Muro su intercapedine_PI</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,086</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>68,0</b>	cm
Area		<b>0,54</b>	m <sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,20</b>	m

#### Descrizione della finestra: W3\_pINT\_2.98x1.88

**Codice: W301**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>3,748</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

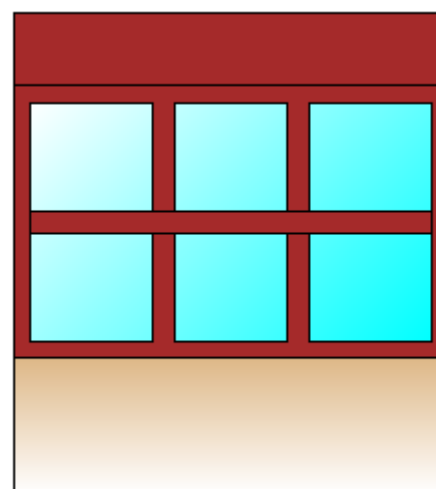
Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

#### 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>298,0</b>	cm
Altezza		<b>188,0</b>	cm



#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>5,602</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>3,690</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>1,912</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>18,840</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>9,720</b>	m

#### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>3,074</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

#### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M5</b>	<b>Cassonetto_PT</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,010</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>cass</sub>	<b>50,0</b>	cm
Profondità	P <sub>cass</sub>	<b>45,0</b>	cm
Area frontale		<b>1,49</b>	m <sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M11</b>	<b>Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,431</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>94,0</b>	cm
Area		<b>2,80</b>	m <sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,72</b>	m

#### **Descrizione della finestra: WA\_pTIPO\_1.18x1.60**

**Codice: W501**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>3,935</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

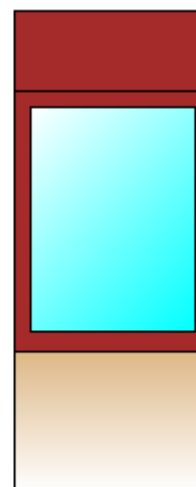
#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<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>118,0</b>	cm
Altezza	<b>160,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,888</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,394</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,494</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,74</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,780</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,560</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,256</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M13</b>	<b>Cassonetto_intonaco_standard_P-TIPO</b>
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,992</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$	<b>49,0</b> cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>36,0</b> cm
Area frontale		<b>0,58</b> m <sup>2</sup>

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M11</b>	<b>Sottofinestra di Muro intonaco_standard_P-TIPO</b>
Trasmittanza termica	$U$	<b>1,431</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>86,0</b> cm
Area		<b>1,01</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,56</b> m

**Descrizione della finestra:** **WB\_pTIPO\_2.26x1.63**

**Codice:** **W502**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,864</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

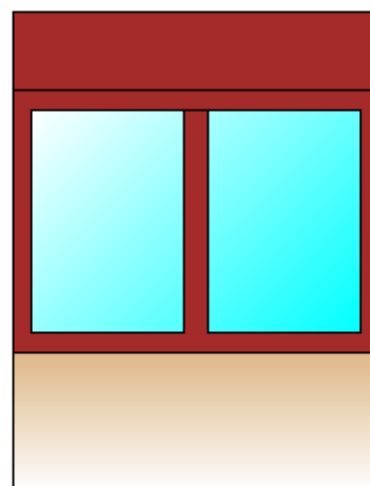
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### 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>226,0</b>	cm
Altezza		<b>163,0</b>	cm




### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,684</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,608</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,076</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>9,300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,780</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>3,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M9 Cassonetto_paramano_standard_P-TIPO</b>		
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,887</b>	W/m <sup>2</sup> K

Altezza	$H_{cass}$	<b>48,0</b>	cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>36,0</b>	cm
Area frontale		<b>1,08</b>	m <sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M7</b>	<b>Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,222</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>87,0</b>	cm
Area		<b>1,97</b>	m <sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,78</b>	m

#### Descrizione della finestra: WC\_p1\_2.98x1.33

**Codice: W503**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,755</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</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

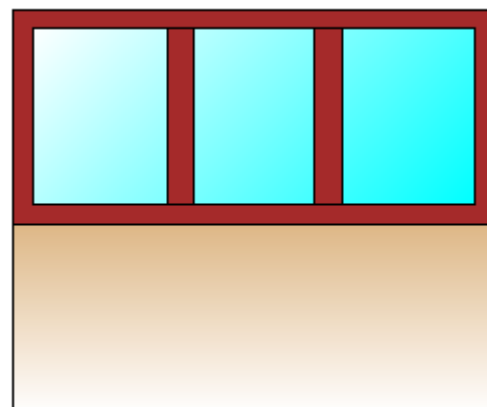
Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>298,0</b>	cm
Altezza		<b>133,0</b>	cm

#### Caratteristiche del telaio


Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,963</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,621</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,342</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,350</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,620</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



#### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,970** W/m<sup>2</sup>K

#### Cassonetto

Struttura opaca associata **M13 Cassonetto\_intonaco standard\_P-TIPO**  
 Trasmittanza termica U **0,992** W/m<sup>2</sup>K  
 Altezza H<sub>cass</sub> **0,0** cm  
 Profondità P<sub>cass</sub> **0,0** cm  
 Area frontale **0,00** m<sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M11 Sottofinestra di Muro intonaco standard\_P-TIPO**  
 Trasmittanza termica U **1,431** W/m<sup>2</sup>K  
 Altezza H<sub>sott</sub> **117,0** cm  
 Area **3,49** m<sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**  
 Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,262** W/mK  
 Lunghezza perimetrale **8,62** m

### Descrizione della finestra: **WD\_pTIPO\_1.84x2.07**

**Codice: W504**

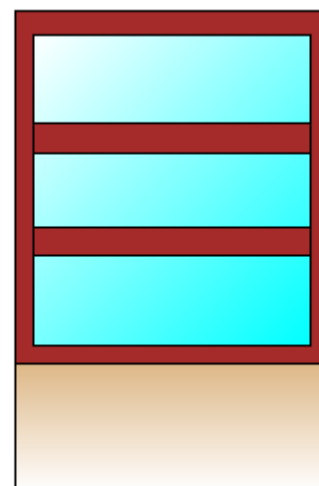
#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**  
 Trasmittanza termica U<sub>w</sub> **3,679** W/m<sup>2</sup>K  
 Trasmittanza solo vetro U<sub>g</sub> **4,550** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
 Fattore tendaggi (invernale) f<sub>c inv</sub> **1,00** -  
 Fattore tendaggi (estivo) f<sub>c est</sub> **1,00** -  
 Fattore di trasmittanza solare g<sub>gl,n</sub> **0,850** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti



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

Dimensioni del serramento


Larghezza **184,0** cm  
 Altezza **207,0** cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio U<sub>f</sub> **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
 K distanziale K<sub>d</sub> **0,00** W/mK  
 Area totale A<sub>w</sub> **3,809** m<sup>2</sup>  
 Area vetro A<sub>g</sub> **2,398** m<sup>2</sup>  
 Area telaio A<sub>f</sub> **1,411** m<sup>2</sup>  
 Fattore di forma F<sub>f</sub> **0,63** -  
 Perimetro vetro L<sub>g</sub> **12,680** m  
 Perimetro telaio L<sub>f</sub> **7,820** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



Legenda simboli

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

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **3,476** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M11 Sottofinestra di Muro intonaco standard\_P-TIPO**  
 Trasmittanza termica U **1,431** W/m<sup>2</sup>K  
 Altezza H<sub>sott</sub> **75,0** cm  
 Area **1,38** m<sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**  
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,262** W/mK  
 Lunghezza perimetrale **7,82** m

**Descrizione della finestra: WE\_pTIPO\_2.97x1.63**

**Codice: W505**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,670</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,661</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

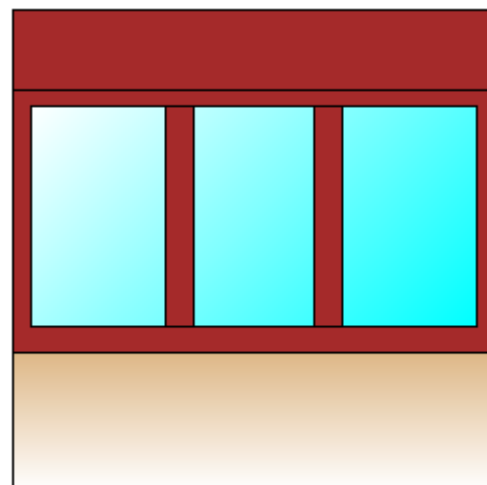
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

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>297,0</b>	cm
Altezza		<b>163,0</b>	cm

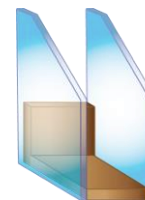


**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,841</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,253</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,588</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,67</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,920</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,200</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>5,0</b>	<b>0,00</b>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



Legenda simboli

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

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>2,324</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M9</b>	<b>Cassonetto_paramano_standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,887</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>cass</sub>	<b>49,0</b>	cm
Profondità	P <sub>cass</sub>	<b>30,0</b>	cm
Area frontale		<b>1,46</b>	m <sup>2</sup>

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M7</b>	<b>Sottofinestra di Muro paramano_standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,222</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>85,0</b>	cm
Area		<b>2,52</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	ψ	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,20</b>	m

### Descrizione della finestra: WF\_pTIPO\_1.07x1.65

**Codice: W506**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>5,055</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

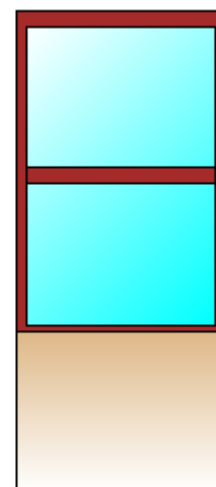
Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>107,0</b>	cm
Altezza		<b>165,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio


Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>1,765</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>1,402</b>	m <sup>2</sup>



Area telaio	$A_f$	<b>0,364</b>	$m^2$
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,770</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,440</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



#### Legenda simboli

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>4,379</b>	$W/m^2K$
---------------------------------	---	--------------	----------

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M11</b>	<b>Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,431</b>	$W/m^2K$
Altezza	$H_{sott}$	<b>83,0</b>	cm
Area		<b>0,89</b>	$m^2$

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,44</b>	m

### **Descrizione della finestra: WG\_pTIPO\_1.16x1.65**

**Codice: W507**

#### Caratteristiche del serramento

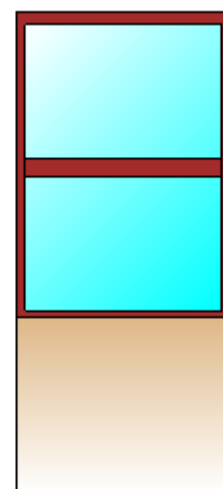
Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>5,046</b> $W/m^2K$
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,550</b> $W/m^2K$

#### 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>	$m^2K/W$
f shut		<b>0,6</b>	-



### Dimensioni del serramento


Larghezza	<b>116,0</b>	cm
Altezza	<b>165,0</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>1,914</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,526</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,388</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,120</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,620</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>4,214</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M11</b>	<b>Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO</b>
Trasmittanza termica	$U$	<b>1,431</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>95,0</b> cm
Area		<b>1,10</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,262</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,62</b> m

### **Descrizione della finestra: WH\_pTIPO\_0.49x1.65**

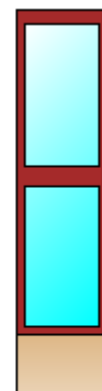
**Codice: W508**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>5,314</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>4,509</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  $g_{gl,n}$  **0,850** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

#### Dimensioni del serramento


Larghezza **49,0** cm  
 Altezza **165,0** cm

#### **Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **7,00** W/m<sup>2</sup>K  
 K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK  
 Area totale  $A_w$  **0,808** m<sup>2</sup>  
 Area vetro  $A_g$  **0,547** m<sup>2</sup>  
 Area telaio  $A_f$  **0,261** m<sup>2</sup>  
 Fattore di forma  $F_f$  **0,68** -  
 Perimetro vetro  $L_g$  **4,400** m  
 Perimetro telaio  $L_f$  **4,280** m

#### **Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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  $U$  **4,927** W/m<sup>2</sup>K

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M7 Sottofinestra di Muro paramano standard\_P-TIPO**  
 Trasmittanza termica  $U$  **1,222** W/m<sup>2</sup>K  
 Altezza  $H_{sott}$  **79,0** cm  
 Area **0,39** m<sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**  
 Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,262** W/mK  
 Lunghezza perimetrale **4,28** m

**Descrizione della finestra: WI\_pTIPO\_2.99x1.63**

**Codice: W510**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,842</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

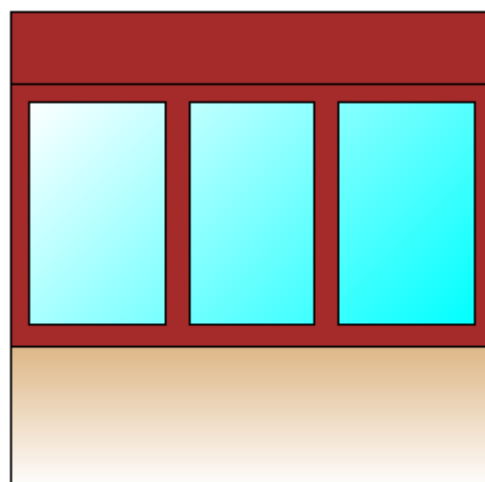
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### 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>299,0</b>	cm
Altezza		<b>163,0</b>	cm




### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,874</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,405</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,468</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13,240</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,240</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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>3,041</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M13</b>	<b>Cassonetto_intonaco_standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>0,992</b>	W/m <sup>2</sup> K



Altezza	$H_{\text{cass}}$	<b>45,0</b>	cm
Profondità	$P_{\text{cass}}$	<b>24,0</b>	cm
Area frontale		<b>1,35</b>	m <sup>2</sup>

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M11</b>	<b>Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>1,431</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{\text{sott}}$	<b>89,0</b>	cm
Area		<b>2,66</b>	m <sup>2</sup>

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,262</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,24</b>	m

#### Descrizione della finestra: WL\_pTIPO\_1.15x2.52

**Codice: W511**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,528</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

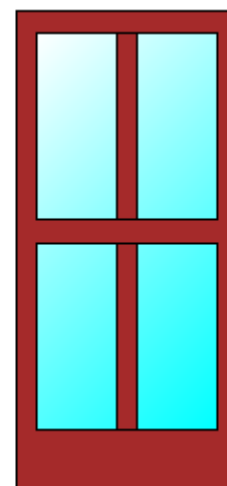
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c \text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c \text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
$f_{\text{shut}}$		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>115,0</b>	cm
Altezza		<b>252,0</b>	cm




#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,898</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,638</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,260</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,57</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,160</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,340</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</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 **4,192** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**  
 Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,262** W/mK  
 Lunghezza perimetrale **7,34** m

### **Descrizione della finestra: WA\_BIS\_pTIPO\_1.09x2.50**

**Codice: W521**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**  
 Trasmittanza termica  $U_w$  **3,771** W/m<sup>2</sup>K  
 Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **4,550** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

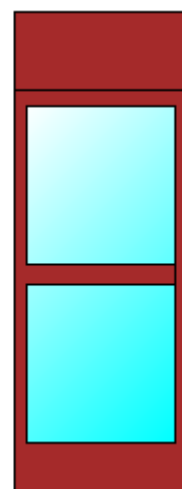
Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
 Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
 Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
 Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,850** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **109,0** cm  
 Altezza **250,0** cm




### **Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
 K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK  
 Area totale  $A_w$  **2,725** m<sup>2</sup>  
 Area vetro  $A_g$  **1,822** m<sup>2</sup>

Area telaio	$A_f$	<b>0,903</b>	$m^2$
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,67</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,180</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>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



### Legenda simboli

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>4,012</b>	$W/m^2K$
---------------------------------	---	--------------	----------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M13</b>	<b>Cassonetto_intonaco_standard_P-TIPO</b>
Trasmittanza termica	U	<b>0,992</b> $W/m^2K$
Altezza	$H_{cass}$	<b>49,0</b> cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>36,0</b> cm
Area frontale		<b>0,53</b> $m^2$

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,262</b> $W/mK$
Lunghezza perimetrale		<b>7,18</b> m

## Dispersioni per componente

### Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Muro su intercapedine_PI	0,948	-8,0	47,28	1345	0,5
M2	T	Muro su intercapedine con pilastro_PI	1,758	-8,0	27,07	1413	0,5
M3	T	Muro esterno standard intonaco_PT	0,948	-8,0	154,70	4710	1,8
M4	T	Pilastro_PT	2,516	-8,0	166,25	13960	5,2
M5	T	Cassonetto_PT	1,059	-8,0	93,42	3132	1,2
M6	T	Muro paramano standard_P-TIPO	0,851	-8,0	1037,31	27758	10,4
M7	T	Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO	1,294	-8,0	48,52	1912	0,7
M8	T	Muro paramano standard con pilastro_P-TIPO	1,417	-8,0	204,22	8875	3,3
M9	T	Cassonetto_paramano standard_P-TIPO	0,924	-8,0	25,47	692	0,3
M10	T	Muro intonaco standard_P-TIPO	0,948	-8,0	219,70	6480	2,4
M11	T	Sottofinestra di Muro intonaco standard_P-TIPO	1,531	-8,0	150,81	7175	2,7
M12	T	Muro intonaco standard con pilastro_P-TIPO	1,706	-8,0	96,52	5052	1,9
M13	T	Cassonetto_intonaco standard_P-TIPO	1,039	-8,0	135,72	4557	1,7
M14	T	Sottofinestra di Muro su intercapedine_PI	1,143	-8,0	5,98	220	0,1
M15	T	Sottofinestra di Muro paramano standard_P-TIPO_bis	2,426	-8,0	81,23	6241	2,3
P1	G	Pavimento su terreno	0,255	-8,0	672,38	4800	1,8
S1	U	Solaio su sottotetto	1,418	5,2	344,92	7244	2,7
S2	T	Copertura_PT	1,550	-8,0	378,51	16432	6,1

Totale: **121997** **45,6**

### Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	W1_pINT_0.8x1.83	6,161	-8,0	15,84	3143	1,2
W2	T	W2_pINT_0.8x0.7	6,195	-8,0	7,84	1593	0,6
W3	T	W3_pINT_2.98x1.88	4,536	-8,0	162,47	23340	8,7
W4	T	W4_pINT_0.6x2.3	6,510	-8,0	1,38	277	0,1
W5	T	W5_pINT_1.2x0.6	6,284	-8,0	0,72	139	0,1
W6	T	W6_pINT_0.78x1.78	6,145	-8,0	5,55	1003	0,4
W7	T	W7_pINT_2.8x0.5	6,094	-8,0	1,40	251	0,1
W9	T	W9_pT_0.34x1.77	4,024	-8,0	0,80	103	0,0
W10	T	W10_pT_2.99x0.48	4,845	-8,0	10,05	1635	0,6
W11	T	W11_pT_2.97x2.67	3,979	-8,0	7,93	1060	0,4
W12	T	W12_pT_4.17x3.12	6,261	-8,0	13,01	2509	0,9
W13	T	W13_pT_1.12x2.6	5,876	-8,0	5,82	1006	0,4

W1 4	T	W14_pT_1.13x1.15	5,907	-8,0	2,60	451	0,2
W1 5	T	W15_p1_1.18x1.62	4,979	-8,0	11,47	1839	0,7
W1 6	T	W16_p1_1.84x2.06	4,469	-8,0	22,74	3272	1,2
W1 7	T	W17_p1_1.03x2.65	5,824	-8,0	27,30	4674	1,7
W1 8	T	Porta REI_1.24x2	2,500	-8,0	2,48	182	0,1
W1 01	T	W1_pINT_0.8x1.83_SF	6,161	-8,0	15,84	3143	1,2
W3 01	T	W3_pINT_2.98x1.88	4,536	-8,0	22,41	3202	1,2
W5 01	T	WA_pTIPO_1.18x1.60	4,819	-8,0	90,62	14673	5,5
W5 02	T	WB_pTIPO_2.26x1.63	4,711	-8,0	22,10	3062	1,1
W5 03	T	WC_p1_2.98x1.33	4,546	-8,0	15,85	2119	0,8
W5 04	T	WD_pTIPO_1.84x2.07	4,433	-8,0	22,85	3120	1,2
W5 05	T	WE_pTIPO_2.97x1.63	2,918	-8,0	29,05	2492	0,9
W5 06	T	WF_pTIPO_1.07x1.65	6,005	-8,0	10,59	1870	0,7
W5 07	T	WG_pTIPO_1.16x1.65	6,001	-8,0	11,48	2123	0,8
W5 08	T	WH_pTIPO_0.49x1.65	6,108	-8,0	14,55	2738	1,0
W5 10	T	WI_pTIPO_2.99x1.63	4,679	-8,0	97,47	13408	5,0
W5 11	T	WL_pTIPO_1.15x2.52	4,205	-8,0	28,98	3839	1,4
W5 21	T	WA_BIS_pTIPO_1.09x2.50	4,571	-8,0	130,80	20090	7,5

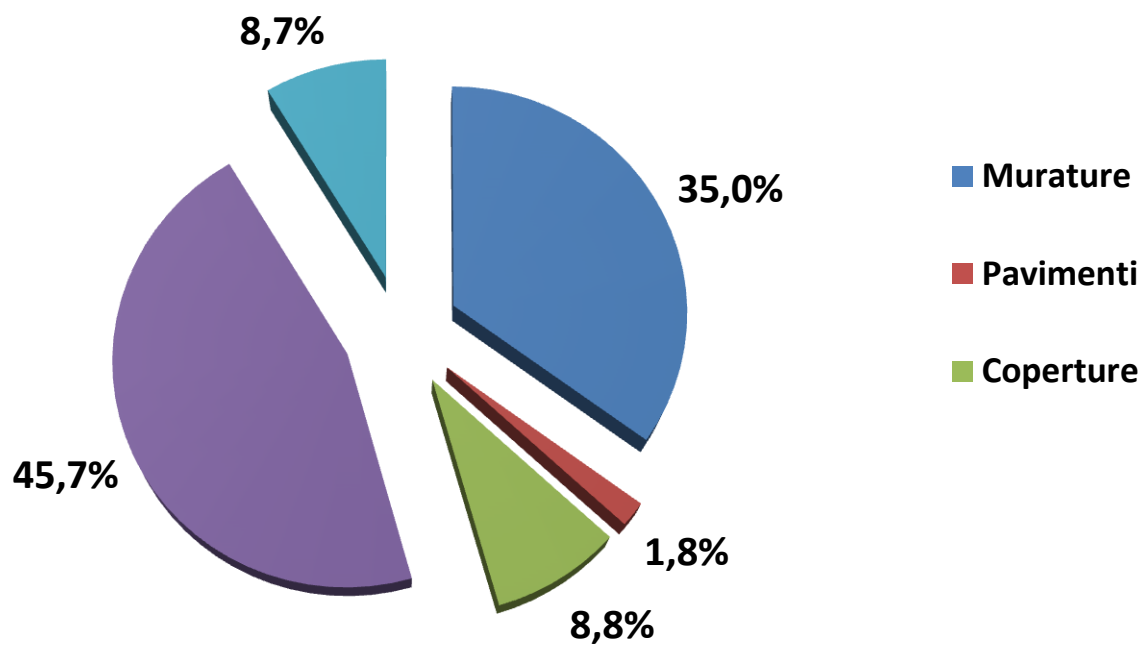
Totale: **122355** **45,7**

#### Dispersioni dei ponti termici:

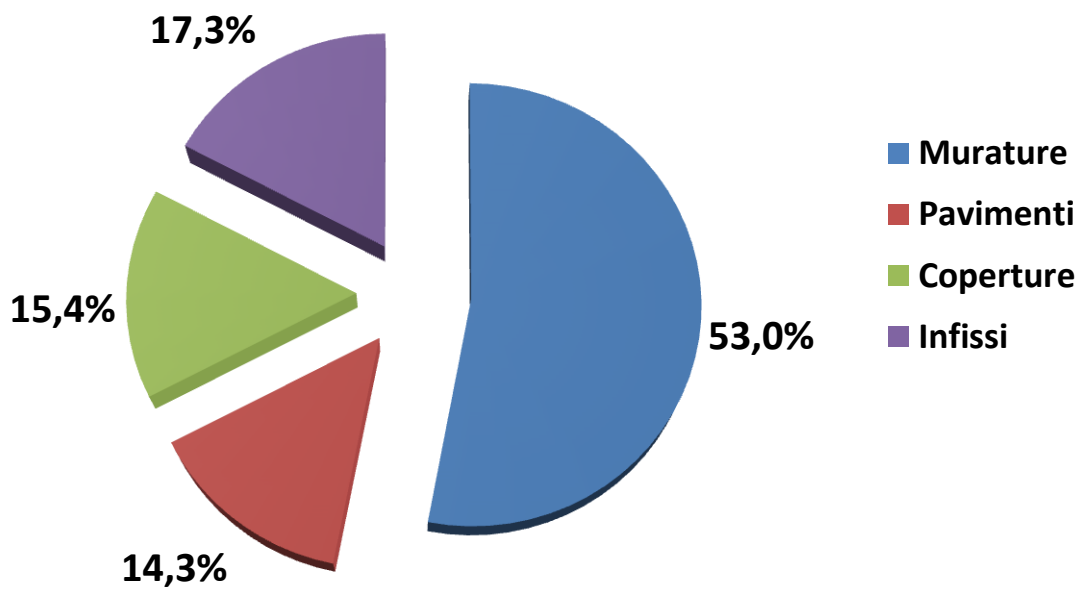
Cod	Tipo	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	$L_{Tot}$ [m]	$\Phi_{tr}$ [W]	% $\Phi_{Tot}$ [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,262	1975,00	16436	6,1
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,385	591,07	7033	2,6
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,140	185,03	725	0,3
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,486	287,98	-2952	-1,1
Z5	-	B - Parete - Balcone	0,336	184,34	2072	0,8

Totale: **23313** **8,7**

### Ripartizione delle dispersioni



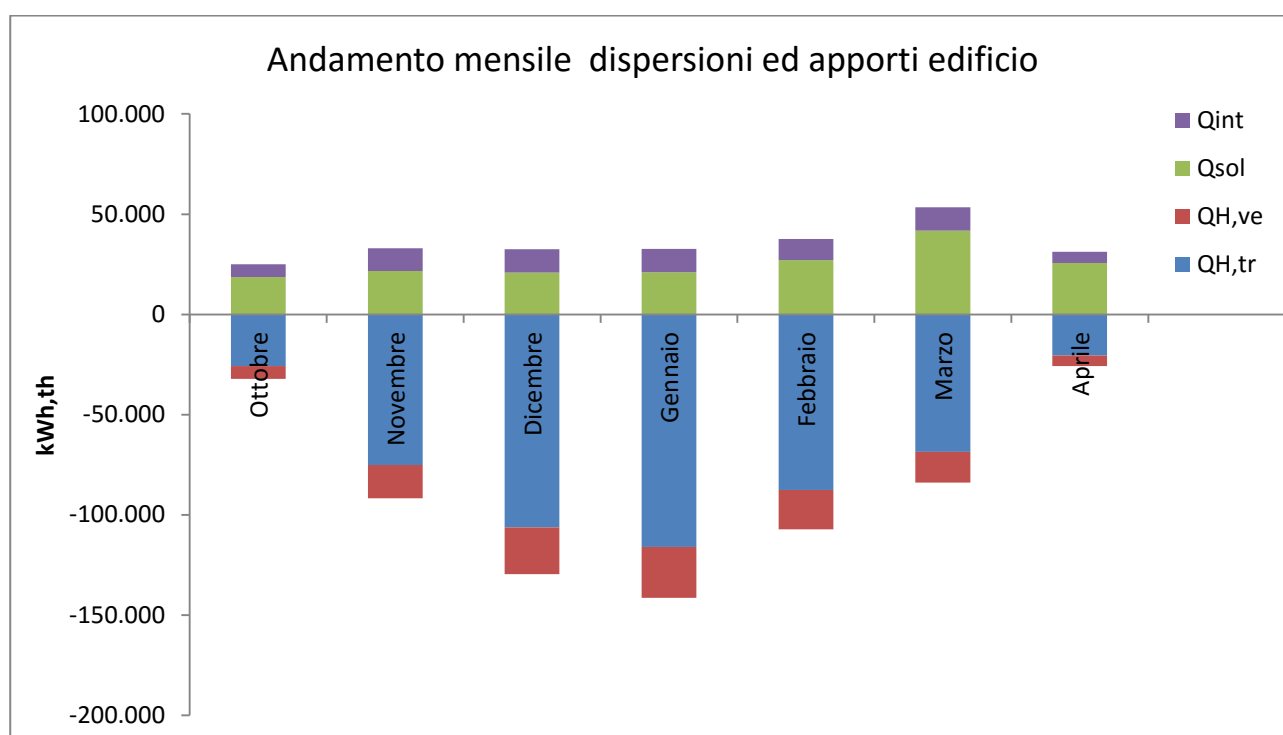
### Incidenza delle superfici disperdenti



## Fabbisogno di energia utile

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{an}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	25804	6327	32131	18597	6369	17941	15506
Novembre	75145	16565	91710	21697	11240	24956	67030
Dicembre	106275	23341	129616	20895	11614	24956	104760
Gennaio	115973	25416	141389	20981	11614	24913	116552
Febbraio	87555	19677	107232	27085	10490	27540	79951
Marzo	68577	15302	83879	41784	11614	37334	48120
Aprile	20542	5218	25760	25663	5620	21103	8164
<b>Totali</b>	<b>499871</b>	<b>111846</b>	<b>611717</b>	<b>176701</b>	<b>68562</b>	<b>178743</b>	<b>440083</b>



## 5.2 Modello impianto termico

### Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

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>70,0</b>	°C	
Rendimento di emissione	<b>92,0</b>	%	

### Caratteristiche sottosistema di REGOLAZIONE:

Tipo	<b>Solo climatica (compensazione con sonda esterna)</b>		
Rendimento di regolazione	<b>100,0</b>	%	

### Caratteristiche sottosistema di DISTRIBUZIONE UTENZA:

Tipo di impianto	<b>Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne</b>		
Rendimento di distribuzione utenza	<b>93,3</b>	%	

### Caratteristiche sottosistema di GENERAZIONE:

#### Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b>		
Tipo di generatore	<b>Caldaia tradizionale</b>		
Potenza utile nominale	$\Phi_{gn,Pn}$	<b>332,90</b>	kW

#### Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	<b>93,10</b>	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

#### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br}$	<b>560</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{br}$	<b>0,80</b>	-

#### Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>
---------------------------	-------------------------

#### Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito	<b>Collegamento diretto</b>
------------------	-----------------------------

#### Vettore energetico:

Tipo	<b>Metano</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>9,6</b>	kWh/Sm <sup>3</sup>



Generatori di calore	Pompe di distribuzione
	
Scambiatore ACS	Centralina di termoregolazione
	

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>92,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>84,1</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>93,3</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>89,9</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:

	Smc Consumo	GG
Dati 2012/13	85.398	2493
Dati 2012/14	56.417	2111
Dati 2012/15	49.579	2137

Se ne determinano i seguenti consumi normalizzati:

	Smc norm.
Consumo effettivo 1 normalizzato	89.646
Consumo effettivo 2 normalizzato	69.940
Consumo effettivo 3 normalizzato	60.715

E' evidente che il consumo della stagione 2012-13 è notevolmente diverso rispetto alle stagioni successive. Dato che la percentuale di differenza non è giustificabile con l'andamento dei gradi giorno, ma è probabilmente dovuto ad una diversa gestione dell'impianto, sono state considerate per le analisi seguenti solo le ultime due stagioni termiche.

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

	Smc
Consumo effettivo	65.328

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

		kWh
Fabbisogno ambiente	$Q_{H,nd}$	440083
Energia del combustibile risc.	$Q_{H,gn,in}$	637836

	Smc
Consumo operativo	67.155

Il modello risulta essere veritiero e ben tarato in quanto lo scostamento tra consumo effettivo e consumo operativo è pari al **2,8%**, perciò inferiore al range di accettabilità previsto, del 10%.

## 5.4 Indice di prestazione energetica

Considerando:

Consumo effettivo normalizzato	627.145	kWh
Volume riscaldato	9.278	mc
GG	2617	

Si ottiene il seguente indice di prestazione energetica dell'edificio per il servizio di riscaldamento invernale e produzione di ACS:

$E_p(i+w)$	25,8	Wh/mc GG
------------	------	----------

## 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 con il sistema risultante più efficiente secondo quanto riportato nel par. 6.1 + posa valvole termostatiche
2. Sostituzione serramenti

### 6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili

In base a quanto richiesto dal DM 26/06/2015 al punto 5.3 per installazione di generatori di calore con  $P_n \geq 100$  kW bisogna confrontare le diverse soluzioni impiantistiche elencate:

1. Impianto centralizzato dotato di caldaia a condensazione;
2. Pompa di calore elettrica o a gas;
3. Integrazioni degli impianti con solare termico;
4. Impianto centralizzato di cogenerazione;
5. Stazione di teleriscaldamento;
6. Installazione di un sistema di gestione automatica degli edifici.

#### 6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche

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

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

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	Consumo ante	67.155	smc
	$\eta_{H,g}$ ante	0,647	
	$\eta_{H,g}$ post	0,803	
	Consumo post	61.554	smc
	Risparmio	8%	
	Costo intervento	€ 63.163	
	Risparmio	€ 3.800,00	Euro/anno
	PB	17	anni

### 6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua

Pompa di calore elettrica aria-acqua	Consumo ante	67.155	Sm <sup>3</sup>
	COP medio PdC	3,38	
	Consumo elettrico POST	181.629	kWh
	Risparmio	9.340	€
	Potenza nominale utile W7/45	1.199	kW
	Costo pompa di calore	212.751	€
	PB	23	ANNI

### 6.1.3 Integrazione con impianto solare termico

Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-ovest	Consumo ante termico lordo	67.155	Sm <sup>3</sup>
	Superficie solare th.	35	m <sup>2</sup>
	Consumo post	66.179	Sm <sup>3</sup>
	Costo unitario	750	€/m <sup>2</sup>
	Risparmio	663,68	€
	Costo intervento	26250	€
	PB	40	ANNI

### 6.1.4 Impianto centralizzato di cogenerazione

Impianto centralizzato di cogenerazione	Fabbisogno medio elettrico	3	kW	
	Ore annue di utilizzo termico	2562	h	
	(*) Poiché il termico è utilizzato per meno di 5.000 ore/anno il cogeneratore risulta antieconomico			

Si ritiene che per usi termici inferiori alle 5.000 ore/anno e 80% della produzione termica del cogeneratore (progettato ad inseguimento elettrico), l'intervento non generi risparmio, specie sulle piccole taglie che hanno un costo specifico più elevato.

### 6.1.5 Connessione alla rete di Teleriscaldamento

E' stata valutata, ma al momento la rete cittadina di TLR non passa in prossimità dell'edificio.

### 6.1.6 Sistema di automazione cl.B EN 15232

Sistema di automazione cl.B EN 15232	Consumo ante termico	67.155	Sm <sup>3</sup>
	Tipologia edificio	Ufficio	
	Risparmio su termico	20	%
	Consumo post termico	53.724	
	Risparmio	9.133	€
	Costo intervento	66.925	€
	PB	7	ANNI

## 6.2 Sostituzione serramenti

L'intervento prevede la sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti dalle medesime forme e dimensione con  $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Descrizione elemento	U ante [W/m <sup>2</sup> K]	U post [W/m <sup>2</sup> K]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]
W1_pINT_0.8x1.83	6,161	1,300	15,84
W2_pINT_0.8x0.7	6,195	1,300	7,84
W3_pINT_2.98x1.88	4,536	1,300	162,47
W4_pINT_0.6x2.3	6,510	1,300	1,38
W5_pINT_1.2x0.6	6,284	1,300	0,72
W6_pINT_0.78x1.78	6,145	1,300	5,55
W7_pINT_2.8x0.5	6,094	1,300	1,40
W9_pT_0.34x1.77	4,024	1,300	0,80
W10_pT_2.99x0.48	4,845	1,300	10,05
W11_pT_2.97x2.67	3,979	1,300	7,93
W12_pT_4.17x3.12	6,261	1,300	13,01
W13_pT_1.12x2.6	5,876	1,300	5,82
W14_pT_1.13x1.15	5,907	1,300	2,60
W15_p1_1.18x1.62	4,979	1,300	11,47
W16_p1_1.84x2.06	4,469	1,300	22,74
W17_p1_1.03x2.65	5,824	1,300	27,30
Porta REI_1.24x2	2,500	1,300	2,48
W1_pINT_0.8x1.83_SF	6,161	1,300	15,84
W3_pINT_2.98x1.88	4,536	1,300	22,41
WA_pTIPO_1.18x1.60	4,819	1,300	90,62
WB_pTIPO_2.26x1.63	4,711	1,300	22,10
WC_p1_2.98x1.33	4,546	1,300	15,85
WD_pTIPO_1.84x2.07	4,433	1,300	22,85
WE_pTIPO_2.97x1.63	2,918	1,300	29,05
WF_pTIPO_1.07x1.65	6,005	1,300	10,59
WG_pTIPO_1.16x1.65	6,001	1,300	11,48
WH_pTIPO_0.49x1.65	6,108	1,300	14,55
WI_pTIPO_2.99x1.63	4,679	1,300	97,47
WL_pTIPO_1.15x2.52	4,205	1,300	28,98
WA_BIS_pTIPO_1.09x2.50	4,571	1,300	130,80

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

4	Serramenti	Consumo ante	67.155	Smc
		Consumo post	46.215	Smc
		Risparmio	31%	
		Risparmio	€ 14.240	Euro/anno
		Costo intervento	€ 357.280,00	
		PB	25	anni

## 6.3 Conclusioni

Di seguito la sintesi degli interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + termo-valvole	€ 63.163	8%	5.663	€ 3.800	17
Pompa di calore elettrica aria-acqua	€ 212.751	-	-	€ 9.340	23
Sistema di automazione cl.B EN 15232	€ 66.925	20%	13.431	€ 9.133	7
Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-ovest	€ 26.250	1%	976	€ 664	40
Serramenti	€ 82.100,00	20%	3.231	€ 2.100	39

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 con un nuovo generatore a condensazione insieme al sistema di automazione di classe B.