



REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

Nido d'Infanzia "Bugnano Sardi"
Piazza Fontanesi 6 – TORINO



Il Redattore della diagnosi energetica Ing. Anna Benetti	Il Responsabile della diagnosi energetica Ing. Anna Benetti
Timbro e firma	Timbro e firma



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	16
3.1. Unità di misura, fattori di conversione.....	16
3.2. Modalità di raccolta dati di consumo.....	16
3.3. Analisi dei consumi elettrici.....	17
3.4. Analisi dei consumi termici.....	21
3.5. Risultati dell'analisi dei consumi	23
4. Descrizione dell'edificio.....	25
4.1. Informazioni sul sito	25
4.2. Inquadramento territoriale	26
4.3. Foto del sito	27
4.4. Dati geografici e climatici	28
4.5. Caratteristiche tecniche generali e dimensionali	29
4.6. Planimetrie	30
4.1. Considerazioni generali sull'edificio	32
4.1. Considerazioni sull'uso dell'edificio rilevate attraverso interviste.....	32
5. Modello termico	33
5.1. Modellazione involucro edilizio.....	33
5.2. Modellazione impianto termico	36
5.3. Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo	39
5.4. Indici di prestazione energetica.....	40
6. Proposte di intervento.....	41
6.1. Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche.....	41
6.2. Isolamento sottotetto e copertura piana	42

6.3.	Sostituzione serramenti.....	42
6.4.	Cappotto.....	43
6.5.	Conclusioni	44
7.	Allegati.....	45

1. Executive summary

Di seguito si riassumono gli elementi principali (dati e risultati) della diagnosi energetica svolta per l'edificio sito in piazza Fontanesi 6, Torino. L'edificio ospita il Nido d'Infanzia "Bugnano Sardi". Il fabbricato è composto da 2 piani fuori terra e da un piano seminterrato, l'ingresso principale si trova su via Fontanesi, la copertura è realizzata in parte con tetto piano praticabile, in parte su sottotetto adibito a deposito, le murature con camera d'aria e serramenti prevalentemente in legno con vetro singolo stratificato.

Dati geometrici:

Superficie (m2)		Volumetria complessiva (m3)		
1.190		4.135		
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m2)	Superficie disperdente involucro edilizio (m2)	Volume lordo riscaldato (m3)	Rapporto S/V (m-1)
3	749,01	2.383,18	3.443,85	0,69

Caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi:

Descrizione elemento opaco	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]
Muratura esterna cassa vuota	0,98	374,47
Muratura verso edificio adiacente deposito NR	0,901	222,17
Tramezzo interno verso LNR magazzino PI	1,477	43,89
Muratura su NR 30 cm scale	1,102	107,4
muratura su intercapedine interrato	0,901	9,63
Cassonetto legno	2,97	33,43
Sottofinestra	1,19	31,48
Porta REI	0,704	1,89
porta metallo	5,88	1,93
Cassonetto metallo	2,154	5,32
pavimento su terreno	1,099	504,23
Pavimento su LNR interrato	1,318	163,21
Solaio su sottotetto	1,817	195,23
Copertura piana praticabile guaina	0,4	281,53
Copertura piana praticabile piastrelle	0,403	100,33
Copertura piana terrazzo	1,97	5,88
Copertura inclinata	1,521	99,85
Soffitto su LNR CT	0,393	10,6
Soffitto su esterno (interrato)	1,793	4,99

Descrizione elemento trasparente	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]
W1 finestra alta	5,931	9,49
W2 finestra alta bagno	6,016	0,75
W3 finestra alta	6,104	1,41
W4 porta finestra	4,122	3,06
W5 porta finestra	4,291	7,65
W6 finestra p1	4,365	7,43
W7 porta finestra	4,021	3,06
W8 finestra p1	4,233	2,96
W9 finestra lavanderia	5,983	16,8
W10 ingresso	6,29	11,34
W11	3,365	7,66
W7 porta finestra	3,825	2,58
W13 finestra pt	4,563	1,95
W14 finestra pt	3,785	3,3
W15 porta finestra pt	3,854	2,34
W16 finestra pt	4,367	12,3
W17 porta finestra pt	4,266	14,38
W18 finestra	3,295	22,78
W19 porta finestra pt	6,178	4,9
W20 portafinestra pt	4,241	2,8
W21 portafinestra pt	4,407	13,2
W22 finestra pt bagno	4,161	2,39
W23 finestra pt bagno	4,441	0,95
W24 finestra corridoio	4,642	4
W25 finestra corridoio	4,451	19,84
W26 finestra su strada	4,292	8,27
W27 finestra su strada	6,296	2,52
W28 finestra cucina	3,879	1,33
W29 finestra mensa	4,239	2,81
W30 finestra seminterrato	5,833	0,36
W31 finestra seminterrato	5,639	0,48
W24 bis finestra corridoio	6,054	4

Consumi termici reali:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	20.397	24.514	24.574
GG	2.502	2.136	2.161
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	5,9	7,1	7,1

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	24.710	32.653
Consumo Specifico (kWh/mc)	7,18	9,48

Interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	18620	8%	1701	1157	16
Isolamento sottotetto e copertura piana	38358	14%	2929	1992	19
Serramenti	89591	18%	3791	2578	35
Cappotto	40595	8%	1677	1140	36

2. Introduzione

2.1. Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio

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

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

I vantaggi conseguenti alla Diagnosi Energetica possono quindi essere:

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

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

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

2.2. Norme tecniche e legislazione di riferimento

NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO			
DIRETTIVE EUROPEE			
(1)	<u>Dir. Eu. 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 m³ e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m³</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.

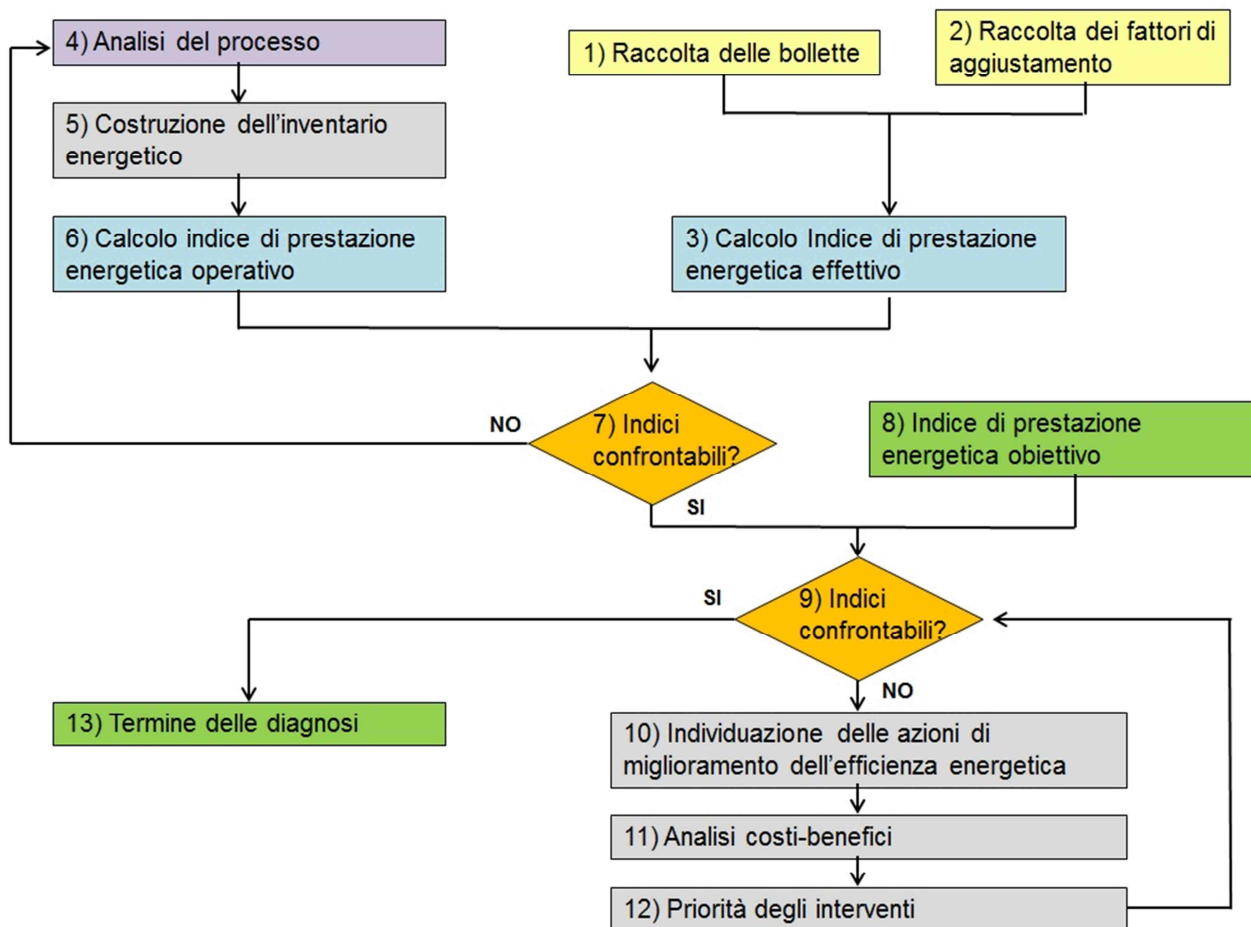


Figura 1 - Azioni previste per la Diagnosi Energetica secondo la norma UNI CEI TR 11428

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

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

2.3.Oggetto della diagnosi

L'obiettivo di questo documento è quello di riportare gli esiti della diagnosi energetica effettuata dalla Fondazione Torino Smart City per conto di IREN Servizi e Innovazione sul complesso comunale che ospita il Nido d'Infanzia "Bugnano Sardi", in piazza Fontanesi 6 a Torino.

Dati geometrici:

Superficie (m2)		Volumetria complessiva (m3)		
1.190		4.135		
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m2)	Superficie disperdente involucro edilizio (m2)	Volume lordo riscaldato (m3)	Rapporto S/V (m-1)
3	749,01	2.383,18	3.443,85	0,69

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

Consumi termici:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	20.397	24.514	24.574
GG	2.502	2.136	2.161
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	5,9	7,1	7,1

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	24.710	32.653
Consumo Specifico (kWh/mc)	7,18	9,48

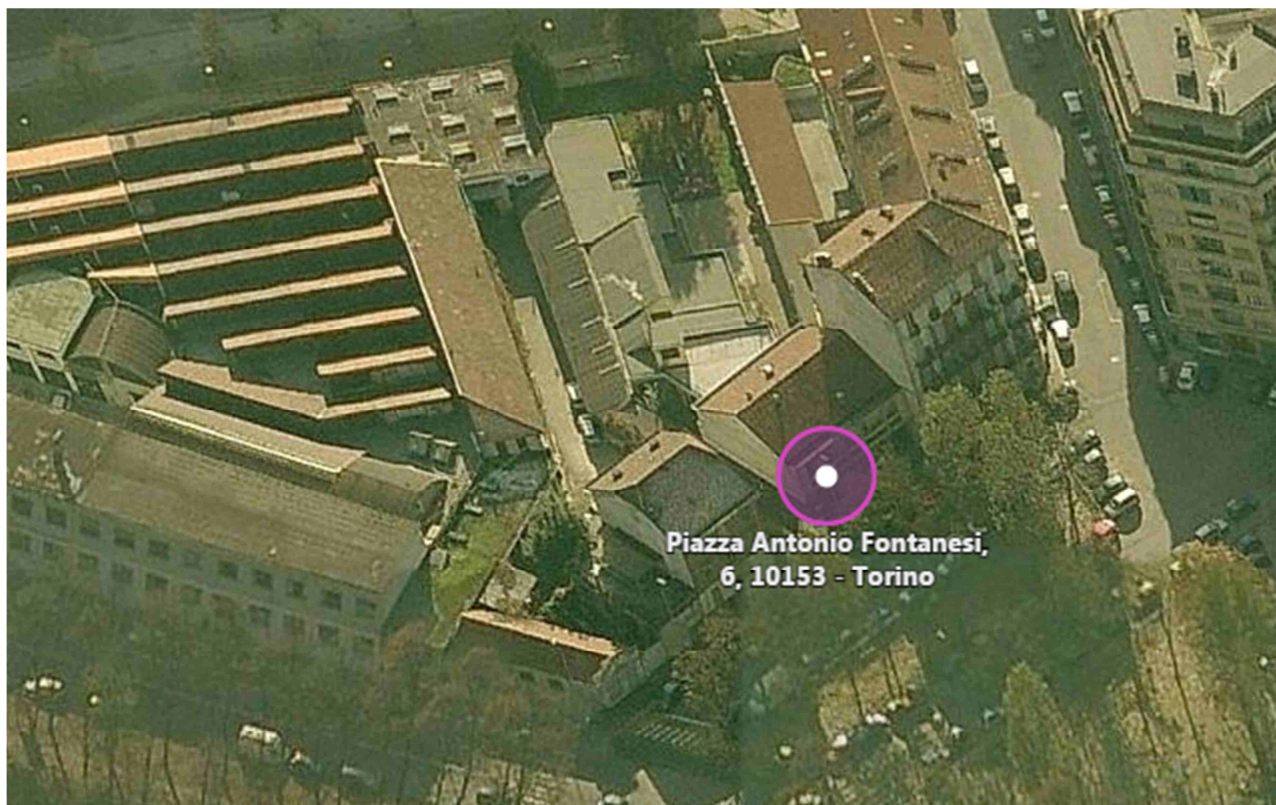


Figura 2 - Vista aerea dell'edificio oggetto di analisi

2.4. Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto

NOME	FUNZIONE
Ing. Anna Benetti	Fondazione Torino Smart City
Arch. Gianluca Cesario	Fondazione Torino Smart City
Ing. Enrico Ferro	Fondazione Torino Smart City

2.5. Documentazione acquisita

I documenti acquisiti sono:

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

Strumentazione non invasiva utilizzata nei sopralluoghi:



Bindella metrica e distanziometro laser:

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



Macchina fotografica digitale:

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



Rilevatore trattamento bassoemissivo:

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

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

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



Spessivetro:

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

3. Analisi dei consumi

3.1. Unità di misura, fattori di conversione

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

- Energia elettrica [kWh_e]
- Metano [Smc]

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

Unità di misura e fattori di conversione dei vettori energetici

ETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE IN TEP	UNITÀ DI MISURA	FORTE
Energia Elettrica	0,000187	tep/kWh _e	ENEA
Metano	0,000777	tep/Smc	ENEA
Densità	0,678	Kg/Smc	

3.2. Modalità di raccolta dati di consumo

Tutti i dati energetici sono costituiti da:

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

3.3. Analisi dei consumi elettrici

L'edificio possiede un POD unico:

POD	IT020E00054529
-----	----------------

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	1.399	€ 394,35
feb-14	1.326	€ 377,72
mar-14	3.472	€ 832,76
apr-14	2.938	€ 743,53
mag-14	2.962	€ 748,44
giu-14	2.904	€ 736,35
lug-14	1.786	€ 488,01
ago-14	1.292	€ 380,28
set-14	750	€ 261,87
ott-14	1.278	€ 380,43
nov-14	2.925	€ 729,90
dic-14	1.678	€ 466,19
Totale	24.710	€ 6.539,83

MESE	kWh	Tot fattura [€] (IVA INCLUSA)
gen-15	3.779	€ 883,17
feb-15	3.920	€ 912,50
mar-15	2.119	€ 538,61
apr-15	2.925	€ 698,86
mag-15	782	€ 262,08
giu-15	2.625	€ 646,31
lug-15	1.878	€ 491,92
ago-15	2.925	€ 700,90
set-15	2.925	€ 700,90
ott-15	2.925	€ 704,71
nov-15	2.925	€ 704,71
dic-15	2.925	€ 704,71
Totale	32.653	€ 7.949,38

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

0,25	€/kWh IVA ESCLUSA
-------------	--------------------------

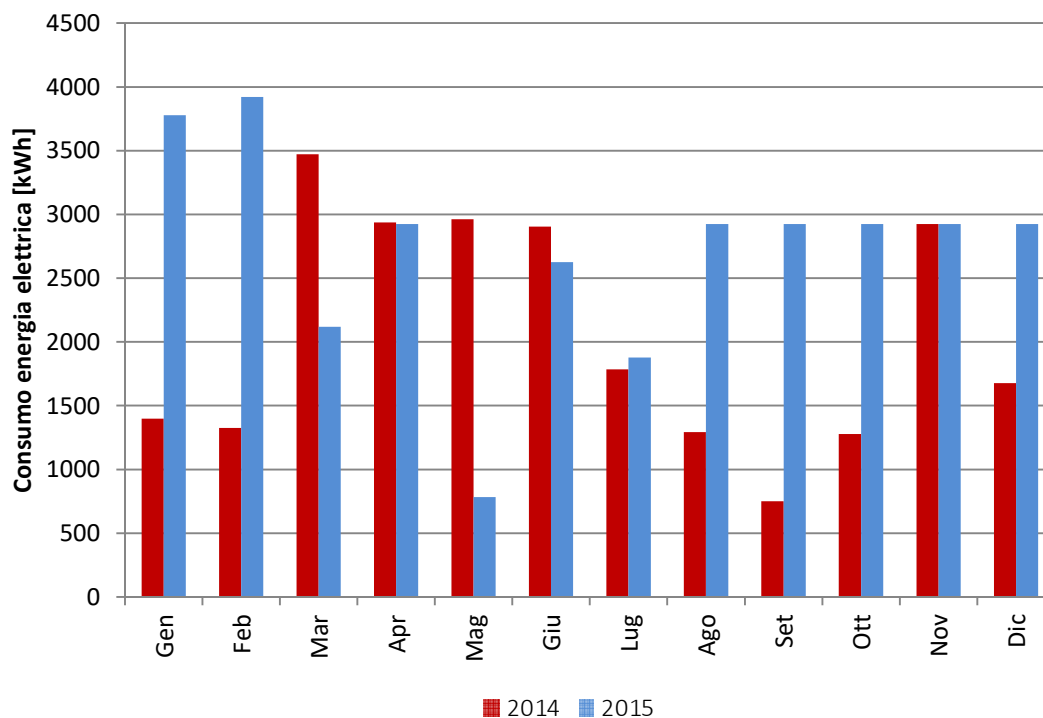


Figura 3 - Andamento mensile consumi elettrici relativi anni 2014 e 2015

I trend di consumi mensili di energia elettrica evidentemente non corrispondono ai consumi effettivi, ma i dati desunti dalle bollette si basano su conguagli e storni.

Non risulta pertanto significativa l'analisi dei consumi elettrici.

I consumi elettrici sono dovuti principalmente a:

- illuminazione ambienti indoor;
- Pompe di circolazione dei circuiti idronici di riscaldamento
- Apparecchiature varie.

In sede di sopralluogo sono state identificate le seguenti apparecchiature alimentate elettricamente:

Lavanderia:

- 1 Lavatrice alimentata elettricamente di capacità 8 kg che effettua 4 lavaggi al giorno
- 1 Lavatrice alimentata dalla rete dell'acqua calda sanitaria di capacità 8 kg che effettua 3 lavaggi al giorno
- 1 asciugatrice da 8 kg;
- una macchinetta per il caffè.

Refettorio:

- un forno, una cappa aspirante, un frigorifero, una lavastoviglie, un tritacarne e una piastra elettrica;

Apparecchiature per ufficio:

- pc, stampanti e fotocopiatrice.

1 Ascensore idraulico della portata di 900 kg e capienza 12 persone.

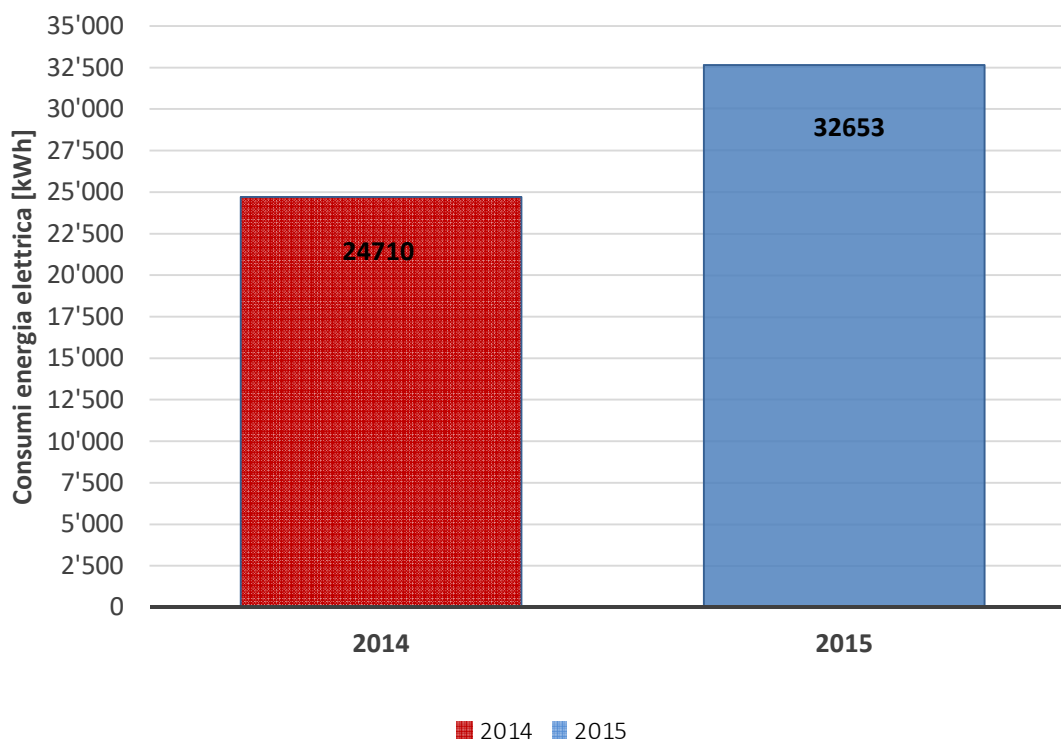


Figura 4 - Consumi elettrici annui 2014-2015

Nel 2015 si registra un aumento nei consumi elettrici rispetto all'anno precedente.

Come noto, per la legge economica della domanda-offerta, il valore dell'energia elettrica varia al variare del momento del consumo. L'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas con decorrenza 1 gennaio 2007, ha definito le seguenti fasce orarie:

- Fascia F1 (ore di punta): dal lunedì al venerdì: dalle ore 8.00 alle ore 19.00, escluse le festività nazionali;
- Fascia F2 (ore intermedie): dal lunedì al venerdì: dalle ore 7.00 alle ore 8.00 e dalle ore 19.00 alle ore 23.00, escluse le festività nazionali. Il sabato: dalle ore 7.00 alle ore 23.00, escluse le festività nazionali;
- Fascia F3 (ore fuori punta): dal lunedì al sabato: dalle ore 00.00 alle ore 7.00 e dalle ore 23.00 dalle ore 24.00. La domenica e festivi: tutte le ore della giornata.

Per la presente elaborazione non si dispone dei dati di consumo elettrico suddivisi per fasce.

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

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

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

STATO DI FATTO						
ZONA		ILLUMINAZIONE			POTENZA	
Locale	Superfici e utile [m ²]	n° delle lampade	n° dei bulbi	Potenza [W]	Potenza installata [W]	Potenza specifica [W/m ²]
Attività libere	86	15	2	36	1080	12,6
Soggiorno lattanti	41	7	2	36	504	12,3
Servizi	30	4	2	36	288	9,6

3.4. Analisi dei consumi termici

L'edificio possiede un PDR unico:

PDR	09951208110693
-----	----------------

I consumi analizzati derivano da lettura stagionale del contatore:

Consumo metano gest. 2012/2013 [Smc]	Consumo metano gest. 2013/2014 [Smc]	Consumo metano gest. 2014/2015 [Smc]
20.397	24.514	24.574

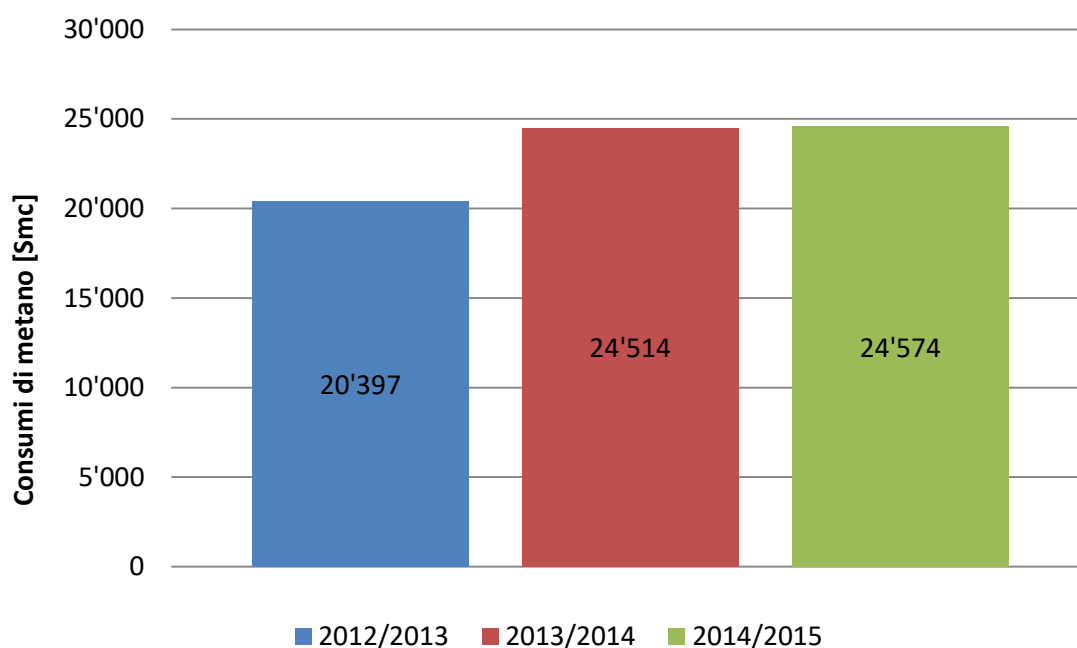


Figura 5 - Consumi di metano ultime tre stagioni di riscaldamento

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

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

I consumi normalizzati risultano essere:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi normalizzati (Smc)	18.477	26.012	25.774
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	5,37	7,55	7,48

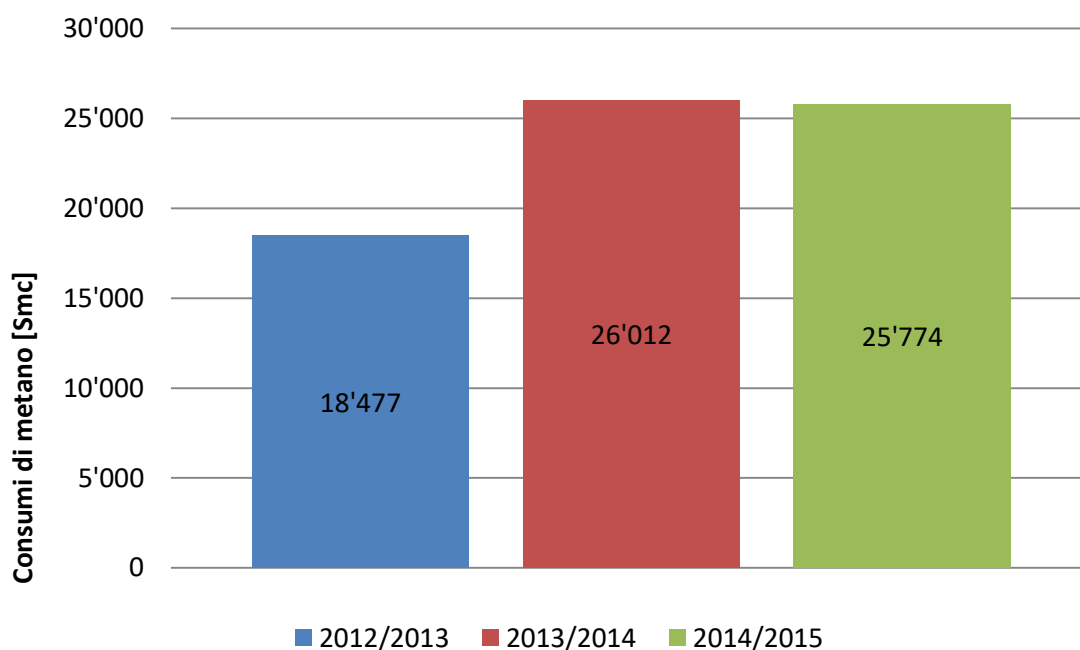


Figura 6 - Consumi di metano normalizzati ultime tre stagioni di riscaldamento

Il grafico ci restituisce un andamento dei consumi di gas all'incirca simile per ogni periodo. Le differenze che intercorrono tra i periodi analizzati, sono dovute al diverso andamento della temperatura esterna e al diverso uso dell'impianto di riscaldamento. Il consumo medio riferito al periodo in analisi è di **27652 Smc**.

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

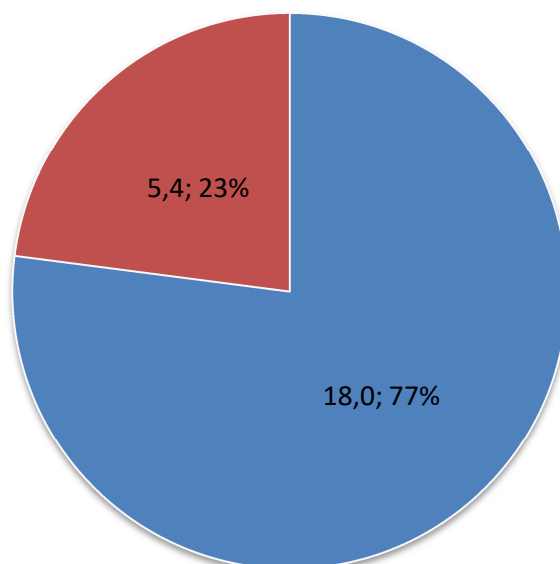
0,68	€/Smc IVA ESCLUSA
-------------	--------------------------

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	23.162	18,0

	kWh	TEP
Consumo medio En. El.	28.682	5,4



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

Figura 7 - Ripartizione dei consumi in energia primaria [TEP]

Il grafico evidenzia che i consumi di energia primaria per la produzione di energia termica costituiscono il 60% dei consumi dell'edificio.

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

Servizio	€/anno	%
Spesa media per usi termici	15.893,54	69%
Spesa media per usi elettrici	7.244,61	31%
Totale	23.138,14	100%

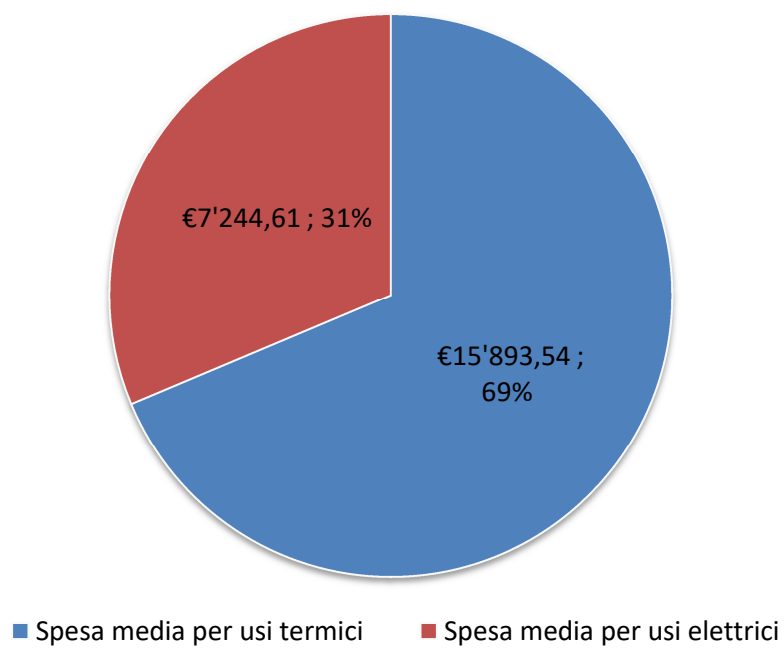


Figura 8 - Ripartizione della spesa energetica

4. Descrizione dell'edificio

4.1. Informazioni sul sito

Comune	Torino
Nome edificio	<i>Nido d'infanzia "Bugnano Sardi"</i>
Indirizzo	Piazza Fontanesi 6
Destinazione d'uso	E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.
Contesto urbano	Zona nord-est. La struttura è situata nei pressi della Dora, nelle vicinanze del Parchi Crescenzo e Colletta.
Anno di costruzione	1960
Descrizione generale	<p><i>Spazi interni</i> Il nido è composto al piano terra da un ingresso, un corridoio un salone centrale utilizzato per l'accoglienza e il congedo, oltre che come punto di raccordo tra i vari ambienti; da due sezioni pensate come spazi polivalenti che ospitano i momenti della quotidianità e i vari centri di interesse. Al primo piano si trova la sezione lattanti.</p> <p><i>Spazi esterni</i> Lo spazio esterno è articolato in zona verde e cortile: sono presenti spazi alberati, spazi per giochi di movimento, spazi per socializzare.</p> <p><i>Capienza</i> Il nido accoglie 68 bambini, 23 con frequenza a tempo breve e 45 con frequenza a tempo lungo con possibilità di frequenza a tempo intermedio /intermedio. [fonte http://www.comune.torino.it/servizieducativi/servizi03/elenconidi.htm]</p>
Dati di occupazione	<p>Numero di utenti: 68 alunni Il nido è aperto dal lunedì al venerdì dalle 7,30 alle 17,30. Il nido è aperto da settembre a giugno. A luglio e ad agosto il servizio è organizzato a livello cittadino, solo in alcuni nidi, individuati annualmente. Presenza della mensa scolastica, utilizzata da circa 60 utenti giornalieri, pasti preparati internamente alla scuola e lavaggio delle stoviglie interno.</p>

4.2. Inquadramento territoriale

Il nido comunale “Bugnano-Sardi”, si colloca nella zona nord-est. La struttura è situata in una zona tranquilla, sulle rive della Dora, nelle vicinanze del Parchi Crescenzo e Colletta.

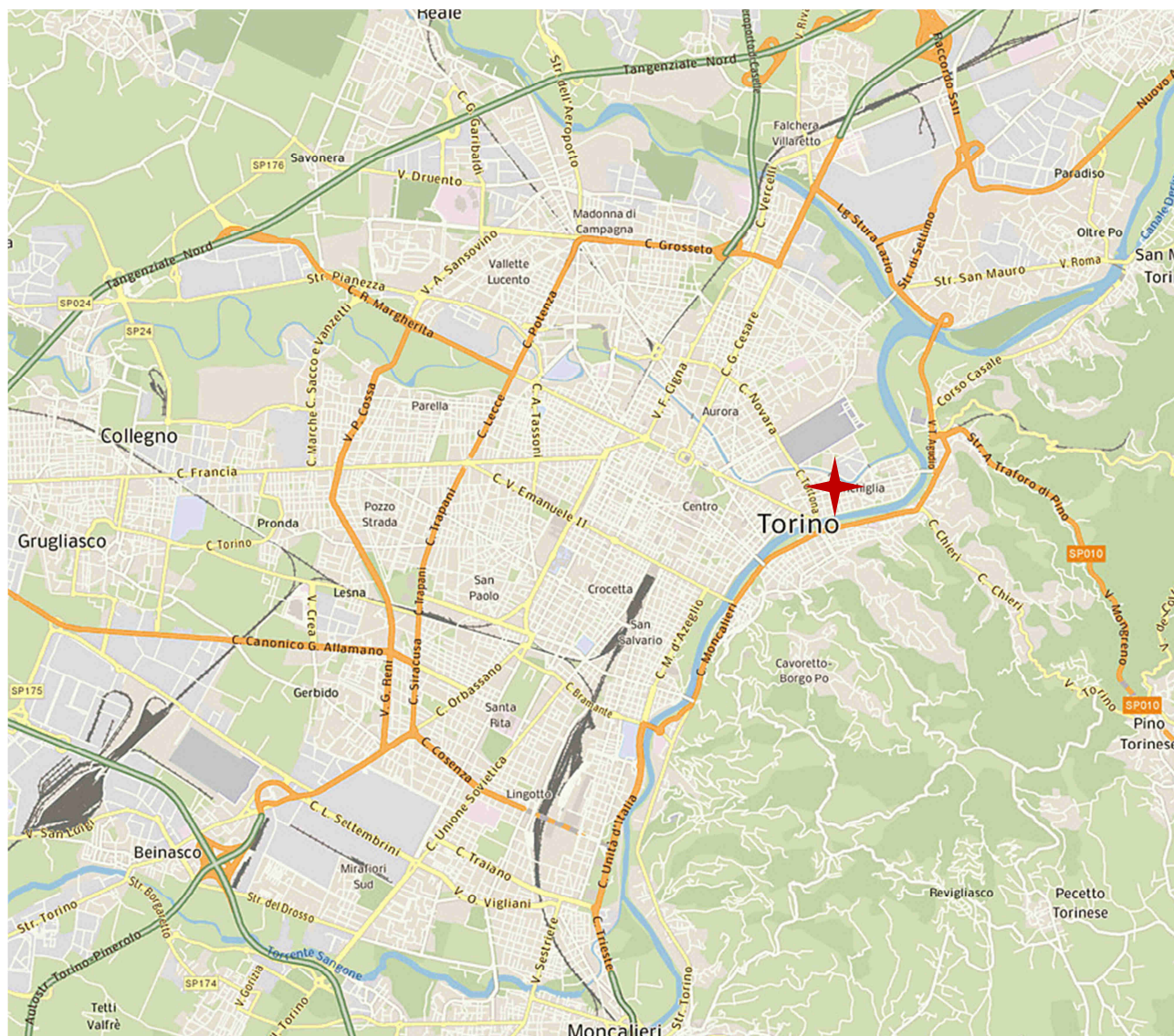


Figura 9 – Localizzazione dell’edificio nel territorio comunale

4.3. Foto del sito



Figura 10 – inquadramento aerofotogrammetrico dell'edificio

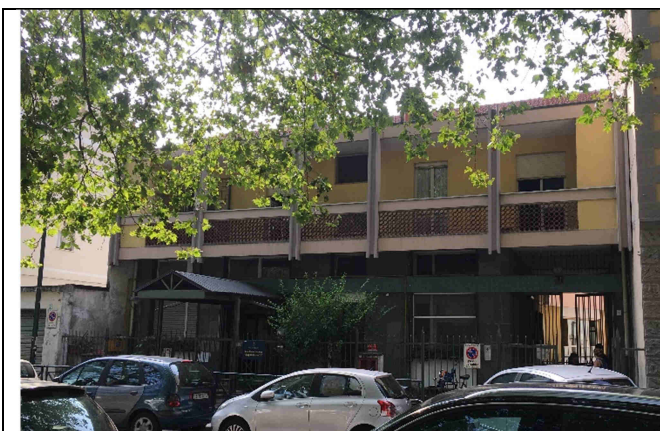


Foto esterna



Foto esterna dal terrazzo

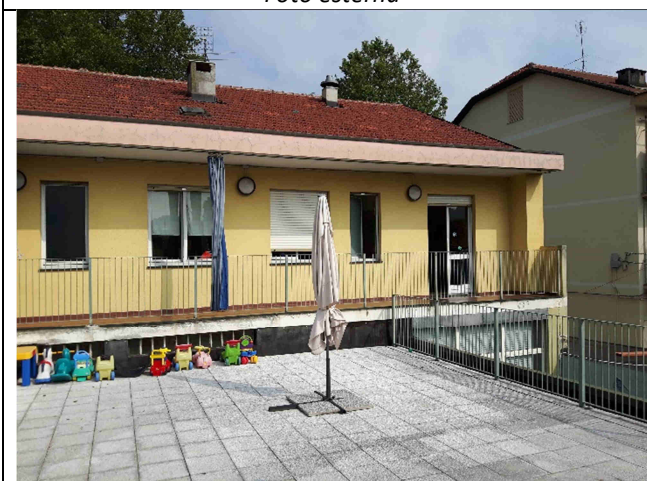


Foto esterna lato cortile

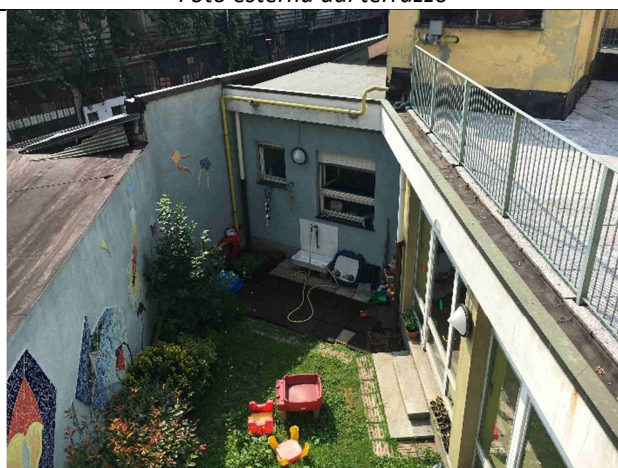


Foto esterna

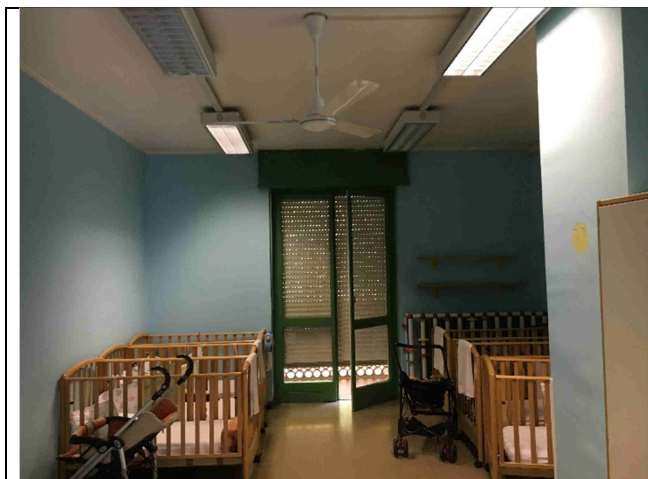


Foto interna

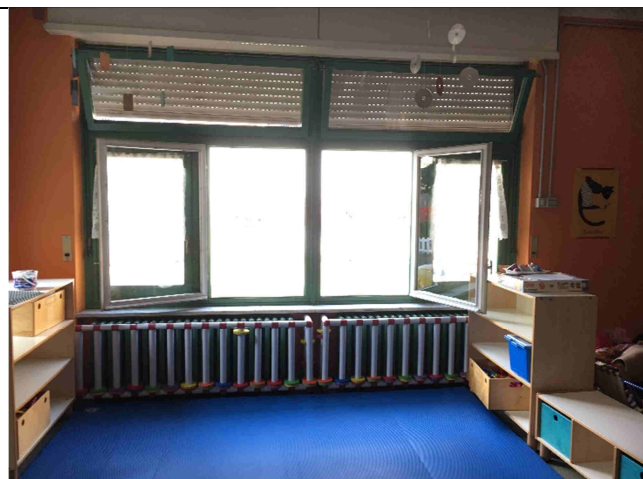


Foto interna

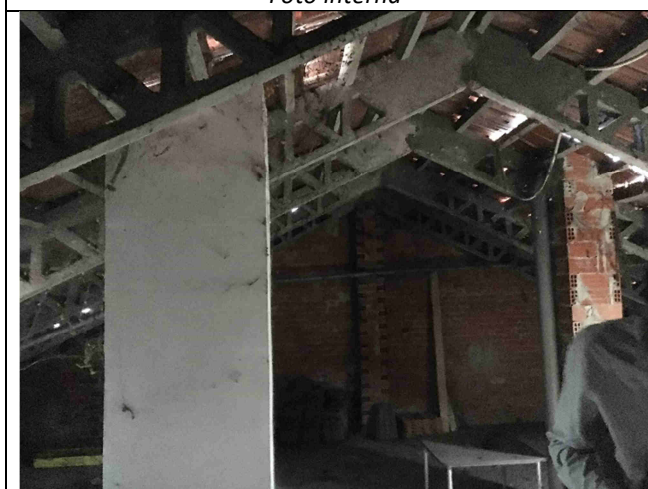


Foto interna sottotetto

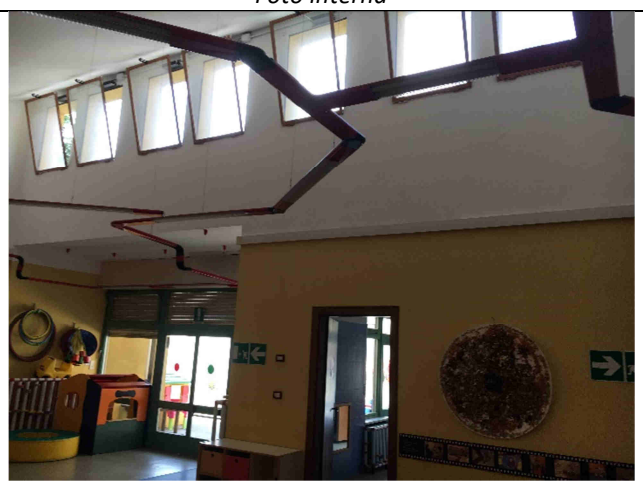


Foto interna

4.4. Dati geografici e climatici

Zona climatica e GG	Zona climatica E Gradi Giorno 2617 ai sensi della UNI 10349
Durata convenzionale del periodo di riscaldamento	15 aprile – 15 ottobre
Temperatura esterna di progetto	-8 °C
Temperatura interna di progetto	20°C
Altitudine s.l.m.	239 m
Latitudine	45°04'27.2"N
Longitudine	7°42'37.3"E

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

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

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

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

4.5. Caratteristiche tecniche generali e dimensionali

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
3	749,01	2.383,18	3.443,85	0,69

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

Involucro

Struttura portante in pilastri di cls e solai in latero cemento.

Murature perimetrali di chiusura in laterizio con cassa vuota senza isolamento termico dello spessore di 40 cm.

La copertura è prevalentemente piana, in parte adibita a terrazzo con accesso alla centrale termica ed in parte accessibile e praticabile, presumibilmente poco isolata (si rileva un recente rifacimento della guaina di impermeabilizzazione)

I serramenti sono costituiti da telaio in metallo senza taglio termico oppure in legno, con vetro singolo stratificato. Presenza di schermature esterne ed avvolgibili in legno.

Impianto di riscaldamento

La scuola è servita da un impianto di riscaldamento così composto:

- 3 caldaie a condensazione "ATAG S-HR 60", a parete alimentate a metano, potenza utile nominale di ciascuna caldaia pari a 54 kW, per un totale di 162 kW, installate nel 2000. La centrale termica si trova in copertura.
- La distribuzione primaria del fluido termovettore per ogni circuito è garantita da una coppia di pompe di circolazione, di cui una equivalente utilizzata come backup;
La distribuzione ai terminali avviene per mezzo di una rete di trasporto del fluido vettore posta in orizzontale al piano interrato con diramazioni a colonne montanti. Le pompe di circolazione sono a giri fissi per tutti i circuiti;
- Terminali di emissione: radiatori in ghisa senza valvole termostatiche;
- Regolazione con compensazione climatica in centrale termica per ogni circuito di mandata;
- 1 unico circuito di distribuzione;
- Accensione impianto (dato fornitoci dal responsabile IREN per gli impianti termici): lunedì 3,00-18,00, da martedì a venerdì 6,00-18,00;

- L'impianto viene telecontrollato in remoto.

Impianto di produzione acqua calda sanitaria

- La produzione dell'acs avviene in modo centralizzato e combinato con il riscaldamento;
- Presenza di un bollitore da 500 litri.

4.6. Planimetrie

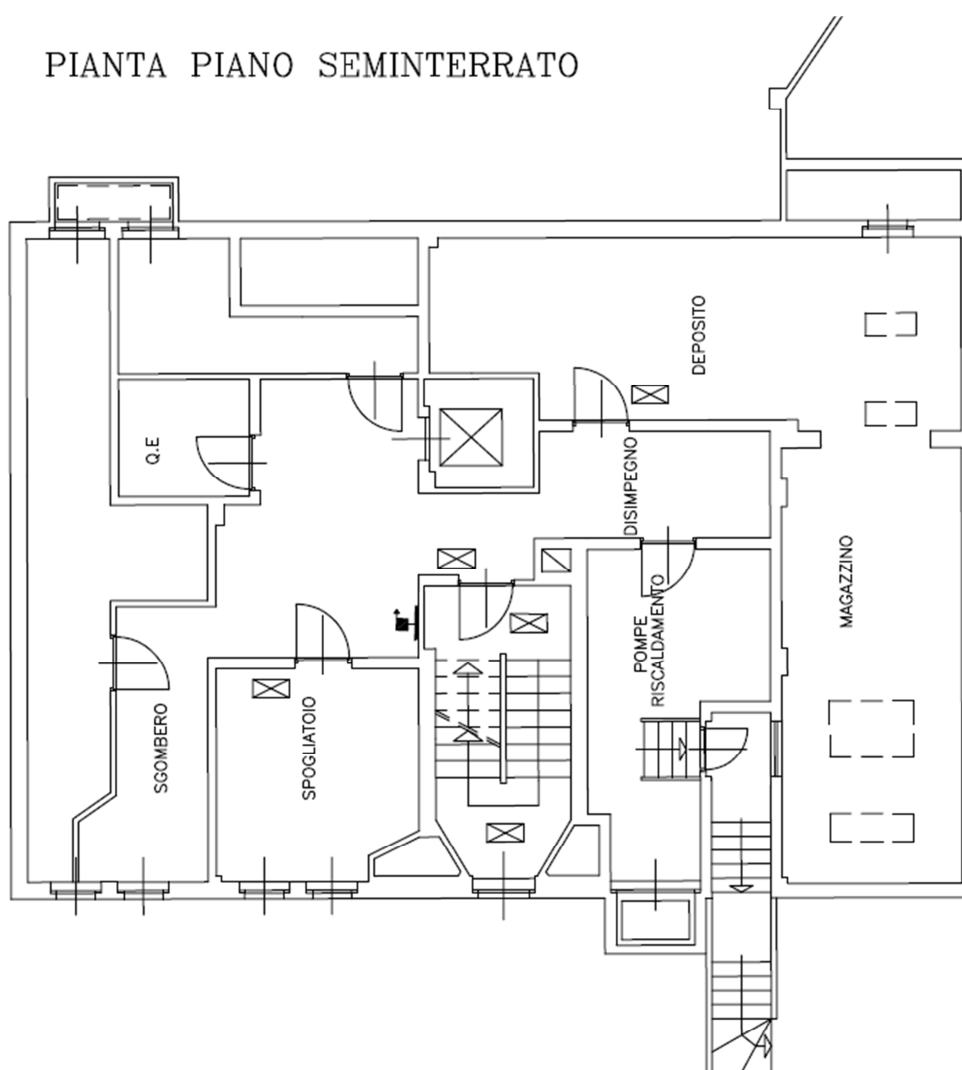


Figura 11 - Pianta piano seminterrato

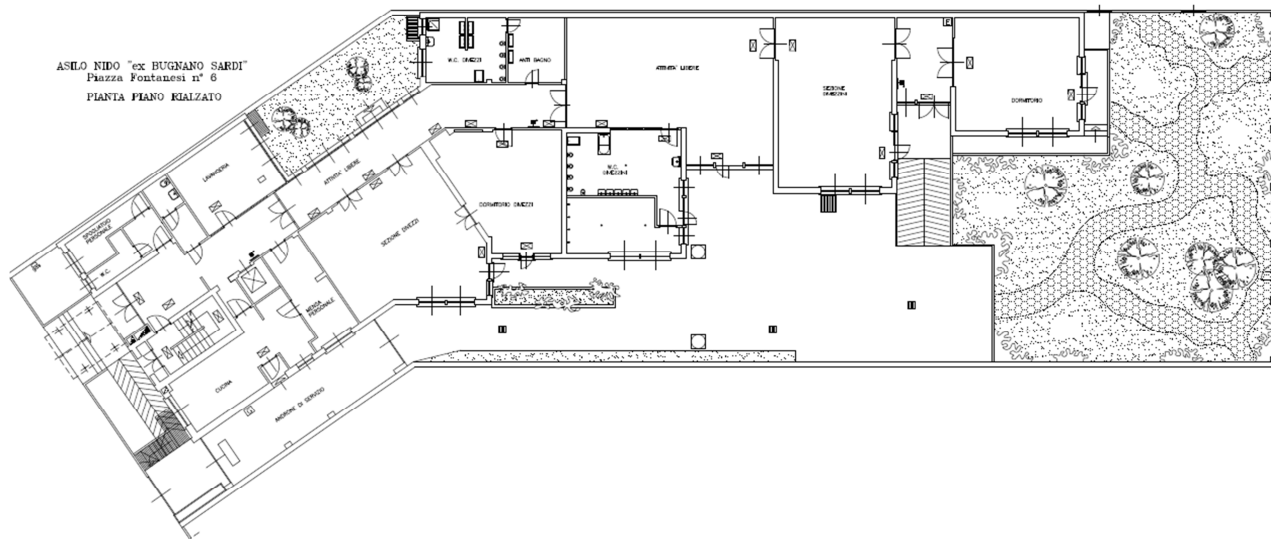


Figura 12 - Pianta piano terreno

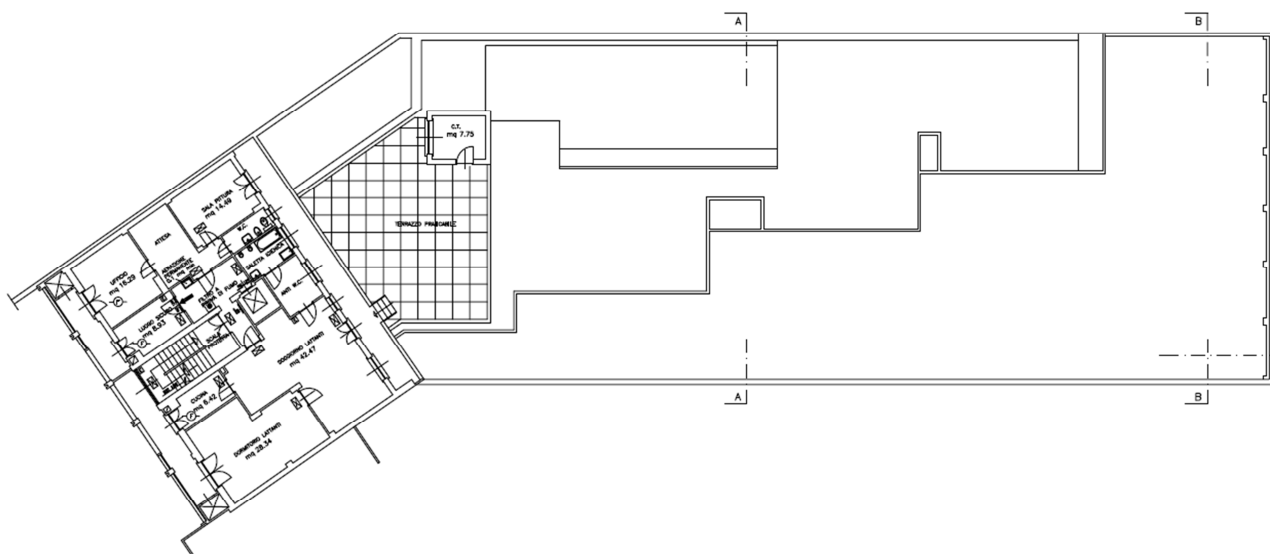


Figura 13 - Pianta piano primo

4.1.Considerazioni generali sull'edificio

L'Edificio si presenta in discrete condizioni di manutenzione.

La copertura piana è stata oggetto di manutenzione in un passato non troppo recente e si suppone la presenza di materiale isolante.

Al piano seminterrato si rilevano infiltrazioni nei locali magazzino e nel locale pompe.

I serramenti presentano notevoli spifferi e sono molto estesi.

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

Gli utenti rilevano scarse condizioni di confort nel locale lavanderia, caratterizzato da un'ampia vetrata posizionata a sud (con vetro singolo), con tende interne; in particolare, il locale si surriscalda molto in estate e risulta freddo in inverno.

5. Modello termico

5.1. Modellazione involucro edilizio

Per la costruzione del modello energetico del complesso sito in piazza Fontanesi 6 (Torino), si è individuata un'unica zona termica servita dalla stessa caldaia.

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

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

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

Dispersioni per componente

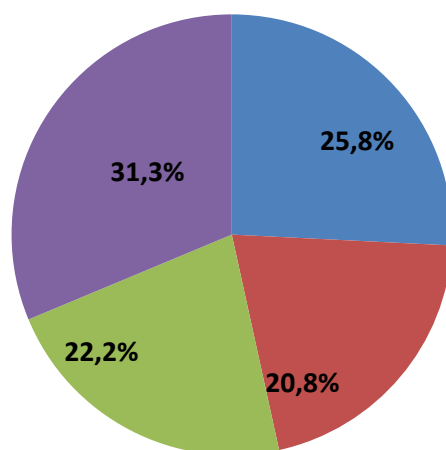
INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura esterna cassa vuota	0,939	374,47	19582	11,9	3982	18,3	5410	11,3
M2	Muratura verso edificio adiacente deposito NR	0,901	222,17	8919	5,4	-	-	-	-
M3	Tramezzo interno verso LNR magazzino PI	1,477	43,89	2888	1,8	-	-	-	-
M4	Muratura su NR 30 cm scale	1,102	107,40	2636	1,6	-	-	-	-
M5	muratura su intercapedine interrato	0,901	9,63	435	0,3	-	-	-	-
M7	Cassonetto legno	2,619	33,43	4878	3,0	1037	4,8	1642	3,4
M8	Sottofinestra	1,130	31,48	1981	1,2	413	1,9	628	1,3
M9	Porta REI	0,682	1,89	72	0,0	0	0,0	0	0,0
M10	porta metallo	4,647	1,93	500	0,3	107	0,5	207	0,4
M11	Cassonetto metallo	1,964	5,32	582	0,4	125	0,6	167	0,3
P1	pavimento su terreno	1,099	504,23	30865	18,8	-	-	-	-
P2	Pavimento su LNR interrato	1,318	163,21	9585	5,8	-	-	-	-
S1	Solaio su sottotetto	1,817	195,23	19764	12,1	-	-	-	-
S2	Copertura piana praticabile guaina	0,393	281,53	6164	3,8	2647	12,2	2316	4,8
S3	Copertura piana praticabile piastrelle	0,396	100,33	2212	1,3	950	4,4	831	1,7
S4	Copertura piana terrazzo	1,809	5,88	593	0,4	254	1,2	223	0,5
S5	Copertura inclinata	1,423	99,85	7917	4,8	3399	15,7	2975	6,2
S7	Soffitto su LNR CT	0,393	10,60	163	0,1	-	-	-	-
S8	Soffitto su esterno (interrato)	1,659	4,99	461	0,3	198	0,9	173	0,4
Totali				12016	73,3	13113	60,4	14572	30,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	W1 finestra alta	4,990	9,49	2637	1,6	527	2,4	1886	3,9
W2	W2 finestra alta bagno	5,150	0,75	215	0,1	43	0,2	137	0,3
W3	W3 finestra alta	5,316	1,41	417	0,3	83	0,4	345	0,7
W4	W4 porta finestra	3,429	3,06	584	0,4	97	0,4	214	0,4
W5	W5 porta finestra	3,547	7,65	1512	0,9	277	1,3	1173	2,4
W6	W6 finestra p1	3,599	7,43	1490	0,9	298	1,4	1773	3,7
W7	W7 porta finestra	3,358	3,06	572	0,3	114	0,5	632	1,3
W8	W8 finestra p1	3,506	2,96	579	0,4	116	0,5	671	1,4
W9	W9 finestra lavanderia	5,089	16,80	4762	2,9	951	4,4	4678	9,8
W10	W10 ingresso	5,666	11,34	3579	2,2	715	3,3	841	1,8
W11	W11	3,086	7,66	1318	0,8	263	1,2	1224	2,6
W12	W7 porta finestra	3,220	2,58	462	0,3	92	0,4	575	1,2
W13	W13 finestra pt	3,738	1,95	405	0,2	81	0,4	593	1,2
W14	W14 finestra pt	3,223	3,30	592	0,4	118	0,5	392	0,8
W15	W15 porta finestra pt	3,270	2,34	426	0,3	85	0,4	288	0,6
W16	W16 finestra pt	3,622	12,30	2482	1,5	496	2,3	3387	7,1
W17	W17 porta finestra pt	3,552	14,38	2845	1,7	568	2,6	3789	7,9
W18	W18 finestra	3,062	22,78	3885	2,4	776	3,6	3045	6,4
W19	W19 porta finestra pt	5,455	4,90	1488	0,9	297	1,4	749	1,6
W20	W20 portafinestra pt	3,535	2,80	552	0,3	110	0,5	418	0,9
W21	W21 portafinestra pt	3,649	13,20	2683	1,6	536	2,5	2115	4,4
W22	W22 finestra pt bagno	3,480	2,39	463	0,3	93	0,4	146	0,3
W23	W23 finestra pt bagno	3,672	0,95	195	0,1	39	0,2	66	0,1
W24	W24 finestra corridoio	3,810	4,00	849	0,5	170	0,8	396	0,8
W25	W25 finestra corridoio	3,679	19,84	4066	2,5	812	3,7	1820	3,8
W26	W26 finestra su strada	3,570	8,27	1645	1,0	328	1,5	710	1,5
W27	W27 finestra su strada	5,677	2,52	797	0,5	159	0,7	185	0,4
W28	W28 finestra cucina	3,287	1,33	244	0,1	36	0,2	196	0,4
W29	W29 finestra mensa	3,534	2,81	554	0,3	83	0,4	493	1,0
W30	W30 finestra seminterrato	5,833	0,36	105	0,1	-	-	-	-
W31	W31 finestra seminterrato	5,639	0,48	136	0,1	-	-	-	-
W32	W24 bis finestra corridoio	5,222	4,00	1164	0,7	232	1,1	396	0,8
Totali				43706	26,7	8594	39,6	33337	69,6



■ Componenti opachi verticali ■ Coperture ■ Pavimenti ■ Componenti finestrati

Figura 14 - %, per componente, di dispersioni per trasmissione ed extraflusso

Fabbisogno di energia utile

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Dispersioni			Apporti		Fabbisogno
	Q _{H,tr,ve} kWh	Q _{H,tr,op} kWh	Q _{H,ve} kWh	Q _{sol,k} kWh	Q _{int} kWh	Q _{H,nd} kWh
Ottobre	-2.144,05	-4.705,95	-2.496,00	3.518,00	1.222,00	6.399,00
Novembre	-6.740,46	-14.794,55	-6.929,00	4.281,00	2.157,00	25.220,00
Dicembre	-10.435,73	-22.905,27	-10.414,00	4.257,00	2.229,00	40.553,00
Gennaio	-10.290,81	-22.587,19	-10.284,00	4.185,00	2.229,00	40.638,00
Febbraio	-9.026,61	-19.812,39	-9.230,00	5.147,00	2.013,00	33.964,00
Marzo	-6.377,69	-13.998,31	-7.095,00	7.559,00	2.229,00	22.613,00
Aprile	-1.725,26	-3.786,74	-2.287,00	4.390,00	1.079,00	4.959,00
	-46.740,60	-102.590,40	-48.735,00	33.337,00	13.158,00	174.346,00
	24%	52%	25%	72%	28%	

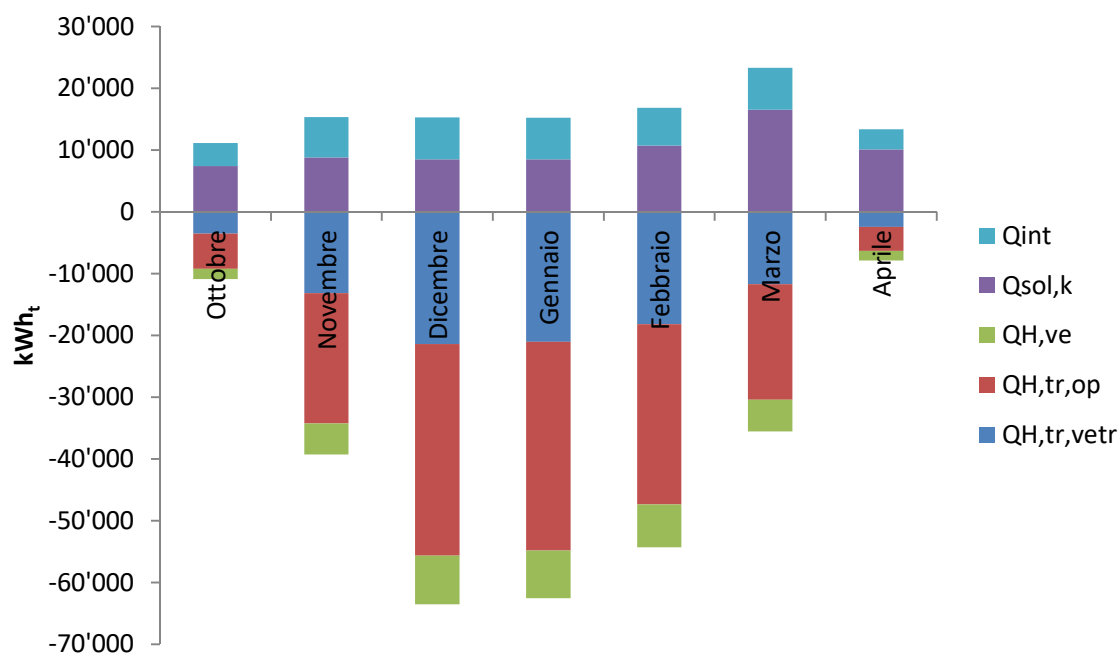


Figura 15 - Andamento mensile dispersioni ed apporti edificio

5.2. Modellazione impianto termico

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

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	80,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	148991	W
Rendimento di emissione	91,3	%

Caratteristiche sottosistema di REGOLAZIONE:

Tipo	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)	
Rendimento di regolazione	100,0%	(In caso di regolazione climatica il rendimento dipende dal fattore di utilizzo degli apporti e dal rapporto apporti/perdite)

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nelle pareti interne o in pareti esterne con cappotto	
Isolamento tubazioni	Isolamento di spessore non necessariamente conforme alle prescrizioni del DPR n.412/93, ma eseguito con cura e protetto da uno strato di gesso, plastica o alluminio	
Rendimento di distribuzione utenza	95,2	%
Fabbisogni elettrici	720	W

Caratteristiche sottosistema di GENERAZIONE:

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	
Tipo di generatore	N° 3 Caldaie a condensazione	
Marca/Serie/Modello	1 - Atag S-HR 60	
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	54,00 kW
Marca/Serie/Modello	2- Atag S-HR 60	
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	54,00 kW
Marca/Serie/Modello	3- Atag S-HR 60	
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	54,00 kW

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,30**

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa **80,0** °C

Tipo di circuito **Circuito diretto con pompa anticondensa**

Temperatura di ritorno tollerata **50,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,6** kWh/Sm³



Radiatore e caldaie

bollitore

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

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	89,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	88,7	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	95,2	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	91,3	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	83,7	%

5.3. Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo

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

Periodo	Smc Consumo	GG
Dati 2012/13	20397	2502
Dati 2013/14	24514	2136
Dati 2014/15	24574	2161

Se ne determinano i seguenti consumi normalizzati:

	Smc norm.
Consumo effettivo 2012/13 normalizzato	18.477
Consumo effettivo 2013/2014 normalizzato	26.012
Consumo effettivo 2014/2015 normalizzato	25.774

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

	Smc
Consumo effettivo	23.421

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

Fabbisogno ambiente	QH_{nd} [kWh]	174.346
Energia del combustibile risc.	$QH_{gn,in}$ [kWh]	194.708
Energia del combustibile ACS	$QW_{gn,in}$ [kWh]	9.089

Consumo operativo METANO [Smc]	21229
Scostamento	-9%

Il modello risulta essere veritiero e ben tarato in quanto lo scostamento tra consumo effettivo e consumo operativo è pari al **9%**, perciò inferiore al range di accettabilità previsto, del 10%.

5.4. Indici di prestazione energetica

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

DENSITA' DI UTILIZZO [m ² /alunno]	Un rapporto molto alto indica uno scarso utilizzo degli spazi della scuola che comporterebbe anche spreco energetico e costi aggiuntivi per manutenzione, pulizie etc. Sarebbe dunque necessario un piano di ottimizzazione degli spazi. L'indicatore viene calcolato in riferimento alla superficie utile rispetto ai dati di occupazione forniti da IREN
CONSUMI TERMICI [kWh _t /m ²]	Indica il consumo di energia termica in base alla superficie riscaldata. Attraverso questo rapporto si valuta l'efficienza della scuola dal punto di vista termico. L'indicatore è calcolato sulla media dei consumi termici delle stagioni 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015.
CONSUMI ELETTRICI [kWh _e /m ²]	Indica il consumo di energia elettrica in base alla superficie utile dell'edificio studiato. Nel caso di un edificio scolastico, questo dato diventa significativo perché ci riporta i consumi per l'illuminazione, che sono i consumi elettrici principali. Qualora questo indice risulti troppo basso bisognerebbe verificare che gli ambienti non risultino sotto-illuminati. L'indicatore è calcolato in riferimento alla media dei consumi elettrici delle stagioni 2014 e 2015 rispetto alla superficie utile dell'edificio.

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

INDICATORE	BENCHMARK	EDIFICIO IN ANALISI
Densità di utilizzo [m ² /alunno]	8 m ² /alunno	11,0
Consumi termici [kWh _t /m ²]	150 [kWh _t /m ²]	300,2
Consumi elettrici [kWh _e /m ²]	20 - 25 kWh/m ²	24,1

I dati di benchmark per gli edifici scolastici sono stati desunti dagli atti del convegno tenutosi a Rivoli su "L'analisi dei consumi energetici del comune di Rivoli".

Il consumo specifico di energia elettrica dedotto dalle bollette è di **24,1 kWh/m²anno**. Questi consumi risultano in linea con i valori di letteratura (convegno di Rivoli). Per quanto riguarda il consumo di energia termica **per la climatizzazione invernale e/o produzione di acqua calda sanitaria** da combustibile, questo risulta essere di **300,2 kWh/m²anno**, valore addirittura doppio rispetto all'indice di riferimento.

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

Consumo termico effettivo normalizzato [kWh]	224.839
Volume lordo riscaldato [m ³]	3.443,85
GG per utilizzati per la normalizzazione	2266
EP_(i+w) [Wh/m³GG]	28,8

6. Proposte di intervento

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

1. Sostituzione generatore di calore + posa valvole termostatiche
2. Isolamento solai piani su esterno e verso sottotetto non abitabile
3. Sostituzione serramenti
4. Cappotto esterno

6.1. Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche

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

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

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

1	Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	Consumo ante	21.229	smc
		$\eta_{H,g}$ ante	0,830	
		$\eta_{H,g}$ post	0,908	
		Consumo post	19.528	smc
		Risparmio	8%	
		Costo intervento	18.620	€
		Risparmio	1.157	Euro/anno
		PB	16,1	anni

6.2. Isolamento sottotetto e copertura piana

L'intervento prevede la posa di 16 cm di isolante tipo XPS con conducibilità pari a 0,040 (W/mK) sulla copertura piana e di 16 cm di lana di roccia sul pavimento del sottotetto.

Descrizione elemento	U ante [W/m ² K]	U post [W/m ² K]	Sup. [m ²]
<i>Copertura piana praticabile</i>	<i>0,400</i>	<i>0,140</i>	<i>381,86</i>
<i>Solaio su sottotetto</i>	<i>1,817</i>	<i>0,195</i>	<i>195,23</i>

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

2	Isolamento sottotetto e copertura piana	Consumo ante	21.229	smc
		Consumo post	18.300	smc
		Risparmio	14%	
		Costo intervento	38.358	€
		Risparmio	1.992	Euro/anno
		PB	19,3	anni

6.3. Sostituzione serramenti

L'intervento prevede la sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti dalle medesime forme e dimensione con telaio in metallo con taglio termico e doppio vetro da 6 mm di spessore.

Descrizione elemento	U ante [W/m ² K]	U post [W/m ² K]	Sup. [m ²]
<i>Telaio in metallo senza TT, vetrocamera 4/9/4</i>	<i>4,70 (media)</i>	<i>1,50</i>	<i>200</i>

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

3	Serramenti	Consumo ante	21.229	smc
		Consumo post	17.438	smc
		Risparmio	18%	
		Costo intervento	89.591	€
		Risparmio	2.578	Euro/anno
		PB	34,8	anni

6.4. Cappotto

L'intervento prevede la posa di di 14 cm di isolante del tipo EPS con conducibilità pari a 0,033 (W/m K) sul lato esterno della parete disperdente dell'edificio.

Descrizione elemento	U ante [W/m ² K]	U post [W/m ² K]	Sup. [m ²]
<i>Parete esterna cassa vuota</i>	<i>0,939</i>	<i>0,188</i>	<i>1260,43</i>
<i>Sottofinestra</i>	<i>1,13</i>	<i>0,195</i>	<i>31,48</i>

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

4	Cappotto	Consumo ante	21.229	smc
		Consumo post	19.704	smc
		Risparmio	8%	
		Costo intervento	40.595	€
		Risparmio	1.140	Euro/anno
		PB	35,6	anni

6.5. Conclusioni

Di seguito la sintesi degli interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	<i>Smc</i>	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	18620	8%	1701	1157	16
Isolamento sottotetto e copertura piana	38358	14%	2929	1992	19
Serramenti	89591	18%	3791	2578	35
Cappotto	40595	8%	1677	1140	36

In conclusione si osserva che l'intervento più vantaggioso in termini economici è la sostituzione del generatore di calore.

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

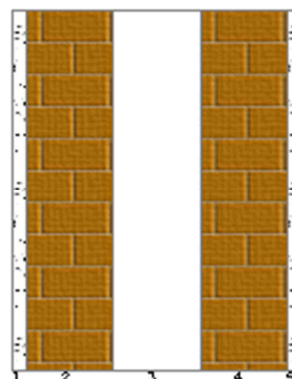
7. Allegati

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna cassa vuota*

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,938	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	77,821	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	236	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,454	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,484	-
Sfasamento onda termica	-8,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,667	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

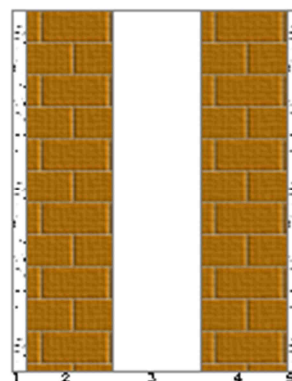
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura verso edificio adiacente deposito NR*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,901	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	77,821	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	236	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,395	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,439	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,667	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

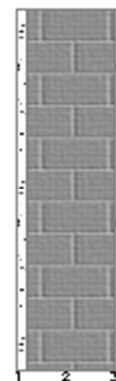
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Tramezzo interno verso LNR magazzino PI*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,477	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	222,22 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	130	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	82	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,168	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,791	-
Sfasamento onda termica	-4,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Blocco semipieno	<i>120,00</i>	<i>0,316</i>	<i>0,380</i>	<i>683</i>	<i>0,84</i>	<i>5</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

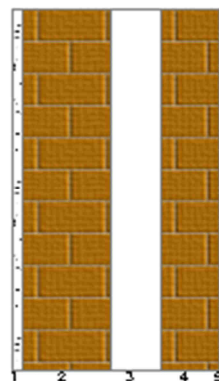
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura su NR 30 cm scale*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,102	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,8	°C
Permeanza	162,60 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	196	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	148	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,637	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,579	-
Sfasamento onda termica	-6,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	-	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone forato	<i>120,00</i>	<i>0,387</i>	-	<i>717</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm ² /m	<i>70,00</i>	-	-	-	-	-
4	Mattone forato	<i>80,00</i>	<i>0,400</i>	-	<i>775</i>	<i>0,84</i>	-
5	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	-	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

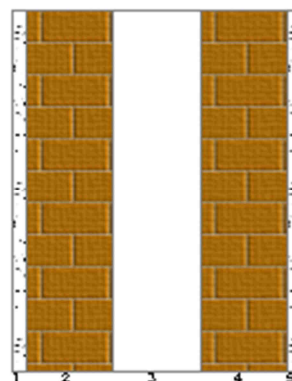
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *muratura su intercapedine interrato*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,901	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	77,821	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	236	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,395	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,439	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,667	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

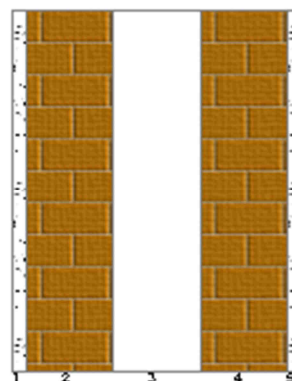
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura verso edificio adiacente riscaldato*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	0,901	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	77,821	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	236	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,395	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,439	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,667	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Cassonetto legno

Codice: M7

Trasmittanza termica	2,615	W/m ² K
Spessore	20	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	16,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	9	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	9	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,608	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,997	-
Sfasamento onda termica	-0,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

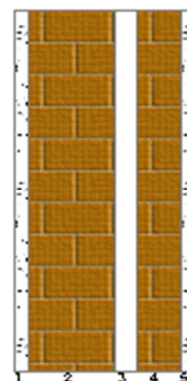
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Sottofinestra*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	1,129	W/m ² K
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	98,522	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	190	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	126	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,716	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,634	-
Sfasamento onda termica	-6,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Tavellone per divisori	60,00	0,462	0,130	667	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta REI*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	0,682	W/m ² K
Spessore	66	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	133	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	133	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,644	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,945	-
Sfasamento onda termica	-2,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	8,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Pannello in lana di roccia a doppia densità	50,00	0,040	1,250	165	1,03	1
3	Acciaio	8,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *porta metallo*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica	4,633	W/m ² K
Spessore	4	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	31	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	31	kg/m ²
Trasmittanza periodica	4,627	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio	<i>4,00</i>	<i>52,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Cassonetto metallo*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica	1,961	W/m ² K
Spessore	20	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	27	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	27	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,946	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,992	-
Sfasamento onda termica	-0,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Polistirene espanso estruso con pelle (sp ≤ 60 mm)	<i>10,00</i>	<i>0,034</i>	<i>0,294</i>	<i>30</i>	<i>1,45</i>	<i>150</i>
2	Alluminio	<i>10,00</i>	<i>220,000</i>	<i>0,000</i>	<i>2700</i>	<i>0,88</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	3,124	W/m ² K
Trasmittanza controterra	1,099	W/m ² K
Spessore	170	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	375	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	375	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,906	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,734	-
Sfasamento onda termica	-4,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	0,040	2200	0,88	70
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,610	0,062	2200	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

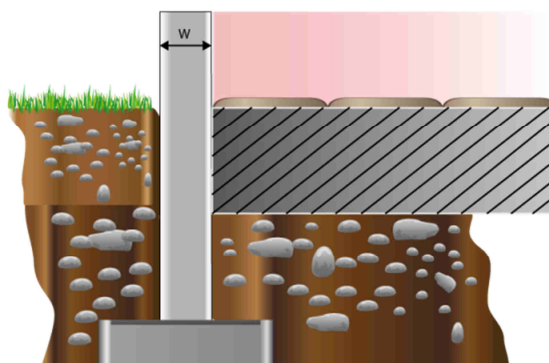
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	13,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	14,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	400 mm
Conducibilità termica del terreno	2,00 W/mK

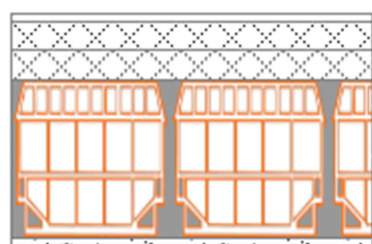


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su LNR interrato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,318	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	468	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	450	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,286	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,217	-
Sfasamento onda termica	-10,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

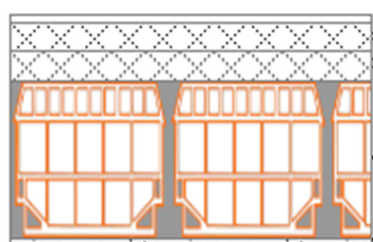
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *pavimento interpiano*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	1,318	W/m ² K
Spessore	320	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	468	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	450	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,286	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,217	-
Sfasamento onda termica	-10,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

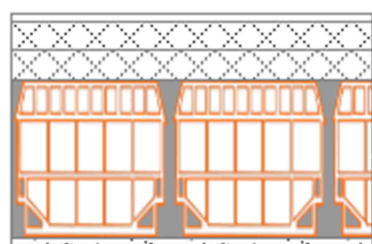
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *pavimento su esterno (ingresso)*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	1,482	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	468	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	450	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,395	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,266	-
Sfasamento onda termica	-9,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio su sottotetto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,817	W/m ² K
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	33,784	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	321	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	303	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,960	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,528	-
Sfasamento onda termica	-6,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	0,040	2200	0,88	70
2	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura piana praticabile guaina*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,393	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	516	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,045	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,116	-
Sfasamento onda termica	-12,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Membrana bituminosa (per THERMO 2G)	3,00	0,170	0,018	1200	0,92	50000
2	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	52,00	1,300	0,040	2300	0,84	9999999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	55,00	0,344	0,160	-	-	-
4	Polistirene espanso estruso con pelle (sp ≤ 60 mm)	60,00	0,034	1,765	30	1,45	150
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
6	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

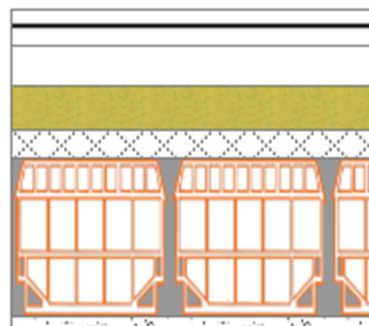
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Copertura piana praticabile piastrelle*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,396	W/m ² K
Spessore	447	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	512	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	476	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,049	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,124	-
Sfasamento onda termica	-12,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	52,00	1,300	0,040	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	55,00	0,344	0,160	-	-	-
3	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	60,00	0,034	1,765	30	1,45	150
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura piana terrazzo*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	1,807	W/m ² K
Spessore	270	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	374	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	356	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,846	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,468	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	30,00	1,490	0,020	2200	0,88	70
3	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Copertura inclinata

Codice: S5

Trasmittanza termica	1,422	W/m ² K
Spessore	253	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,315	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	289	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	271	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,611	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,429	-
Sfasamento onda termica	-6,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Membrana bituminosa (per THERMO 2G)	3,00	0,170	0,018	1200	0,92	50000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,125	0,160	-	-	-
3	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

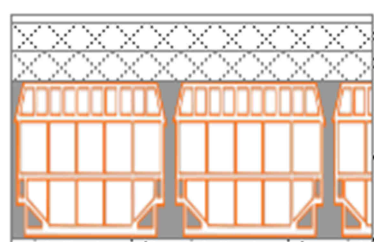
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto interpiano*

Codice: S6

Trasmittanza termica	1,616	W/m ² K
Spessore	320	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	468	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	450	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,516	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,320	-
Sfasamento onda termica	-9,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

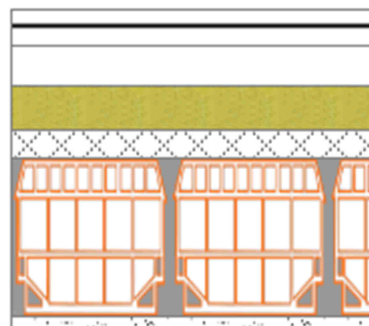
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Soffitto su LNR CT

Codice: S7

Trasmittanza termica	0,393	W/m ² K
Spessore	447	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,4	°C
Permeanza	0,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	512	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	476	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,046	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,118	-
Sfasamento onda termica	-12,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	52,00	1,300	0,040	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	55,00	0,344	0,160	-	-	-
3	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	60,00	0,034	1,765	30	1,45	150
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

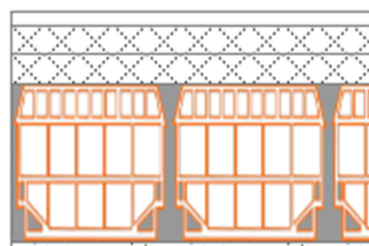
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto su esterno (interrato)*

Codice: *S8*

Trasmittanza termica	1,657	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,970	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	499	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	481	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,530	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,320	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Blocco da solaio	220,00	0,667	0,330	1214	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

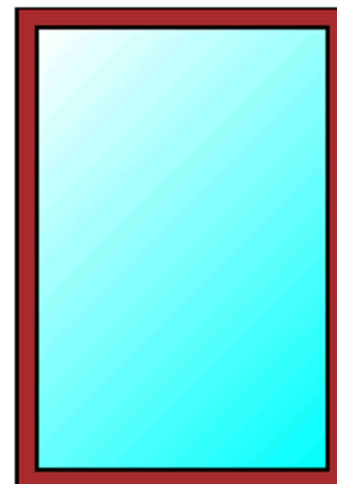
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: W1 finestra alta

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,980	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		85,0	cm
Altezza		124,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,054	m ²
Area vetro	A_g	0,855	m ²
Area telaio	A_f	0,199	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	3,780	m
Perimetro telaio	L_f	4,180	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,980** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *W2 finestra alta bagno*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,140	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		150,0	cm
Altezza		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,750	m ²
Area vetro	A_g	0,560	m ²
Area telaio	A_f	0,190	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	3,600	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,140** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *W3 finestra alta*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,307	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		220,0	cm
Altezza		32,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,704	m ²
Area vetro	A_g	0,478	m ²
Area telaio	A_f	0,226	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	9,400	m
Perimetro telaio	L_f	5,040	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,307** W/m²K

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

Descrizione della finestra: W4 porta finestra

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,421	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

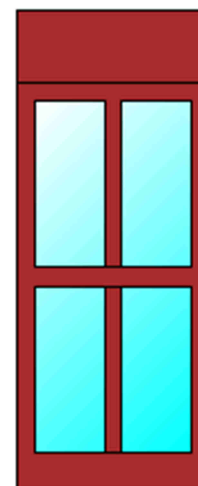
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		255,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,060	m ²
Area vetro	A_g	1,830	m ²
Area telaio	A_f	1,230	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	11,840	m
Perimetro telaio	L_f	7,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,518** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,54** m²

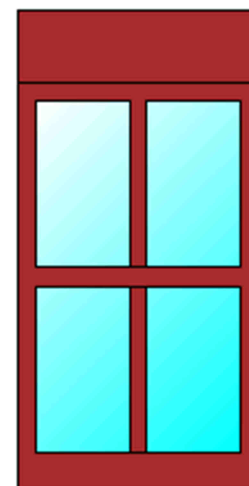
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: W5 porta finestra

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,538	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		255,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,825	m ²
Area vetro	A_g	2,454	m ²
Area telaio	A_f	1,371	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	13,040	m
Perimetro telaio	L_f	8,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,618** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,68** m²

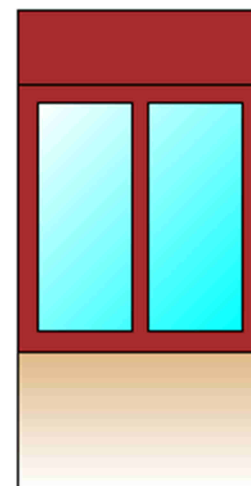
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: W6 finestra p1

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,590	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		165,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,475	m ²
Area vetro	A_g	1,636	m ²
Area telaio	A_f	0,839	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	7,960	m
Perimetro telaio	L_f	6,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,954** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,68** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **85,0** cm

Area **1,27** m²

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

Descrizione della finestra: *W7 porta finestra*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,350	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

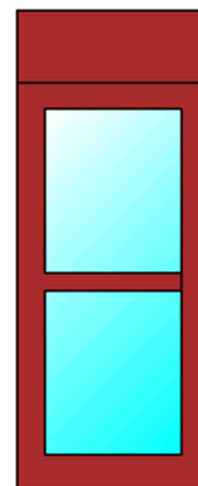
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		255,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,060	m ²
Area vetro	A_g	1,751	m ²
Area telaio	A_f	1,309	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	7,520	m
Perimetro telaio	L_f	7,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,458** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,54** m²

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

Descrizione della finestra: *W8 finestra p1*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,498	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

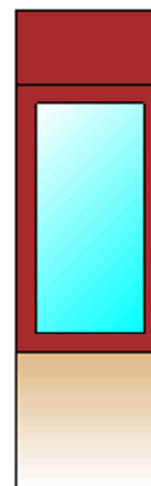
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		165,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,485	m ²
Area vetro	A_g	0,931	m ²
Area telaio	A_f	0,554	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	4,140	m
Perimetro telaio	L_f	5,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,902** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,41** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **85,0** cm

Area **0,76** m²

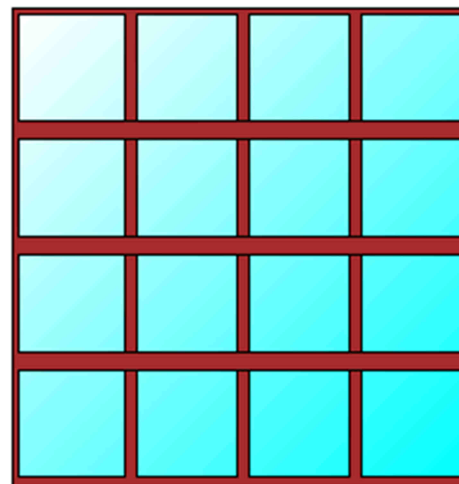
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W9 finestra lavanderia*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,079	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		400,0	cm
Altezza		420,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	16,800	m ²
Area vetro	A_g	12,960	m ²
Area telaio	A_f	3,840	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	57,600	m
Perimetro telaio	L_f	16,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,079** W/m²K

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

Descrizione della finestra: W10 ingresso

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,659	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

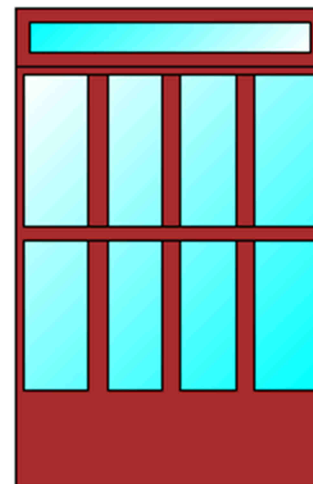
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		270,0	cm
Altezza		370,0	cm
Altezza sopra-luce		50,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	11,340	m ²
Area vetro	A_g	6,104	m ²
Area telaio	A_f	5,236	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	34,840	m
Perimetro telaio	L_f	13,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,659** W/m²K

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

Descrizione della finestra: W11

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,083	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,819	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

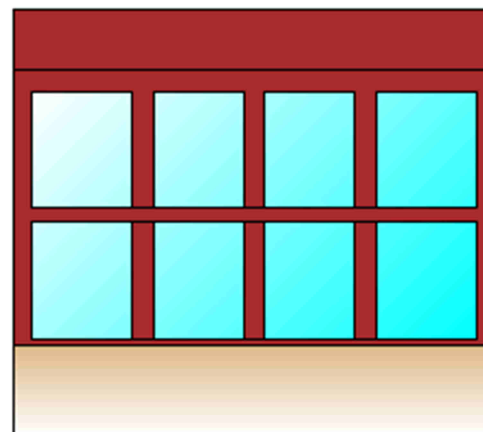
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		365,0	cm
Altezza		210,0	cm

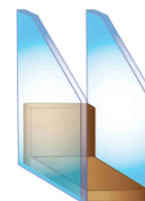


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,665	m ²
Area vetro	A_g	5,180	m ²
Area telaio	A_f	2,485	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	25,880	m
Perimetro telaio	L_f	11,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,758** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **20,0** cm

Area frontale **1,64** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **70,0** cm

Area **2,56** m²

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

Descrizione della finestra: *W7 porta finestra*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,214	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

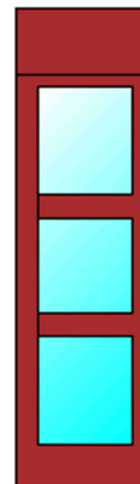
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		92,0	cm
Altezza		280,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,576	m ²
Area vetro	A_g	1,344	m ²
Area telaio	A_f	1,232	m ²
Fattore di forma	F_f	0,52	-
Perimetro vetro	L_g	8,040	m
Perimetro telaio	L_f	7,440	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,332** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,41** m²

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

Descrizione della finestra: *W13 finestra pt*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,728	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

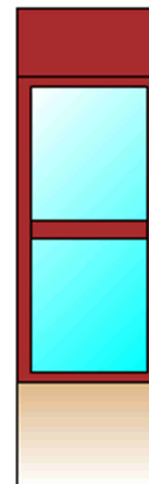
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza		205,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,947	m ²
Area vetro	A_g	1,386	m ²
Area telaio	A_f	0,561	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	6,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,207** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,43** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **70,0** cm

Area **0,67** m²

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

Descrizione della finestra: *W14 finestra pt*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,216	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

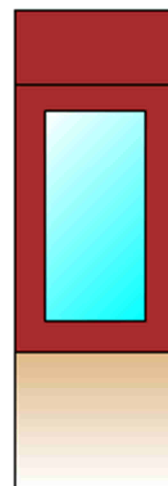
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		165,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,650	m ²
Area vetro	A_g	0,800	m ²
Area telaio	A_f	0,850	m ²
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	3,820	m
Perimetro telaio	L_f	5,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,745** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,45** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **85,0** cm

Area **0,85** m²

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

Descrizione della finestra: *W15 porta finestra pt*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,263	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

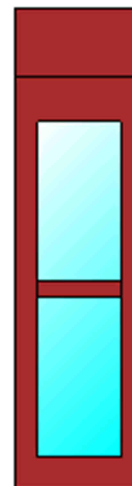
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		275,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,338	m ²
Area vetro	A_g	1,177	m ²
Area telaio	A_f	1,161	m ²
Fattore di forma	F_f	0,50	-
Perimetro vetro	L_g	6,480	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,377** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,38** m²

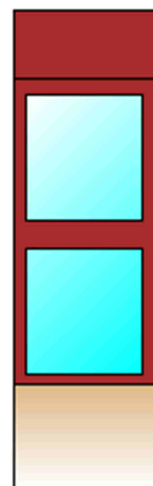
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W16 finestra pt*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,614	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		100,0	cm
Altezza		205,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,050	m ²
Area vetro	A_g	1,318	m ²
Area telaio	A_f	0,732	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	6,500	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,134** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,45** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **70,0** cm

Area **0,70** m²

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

Descrizione della finestra: *W17 porta finestra pt*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,544	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

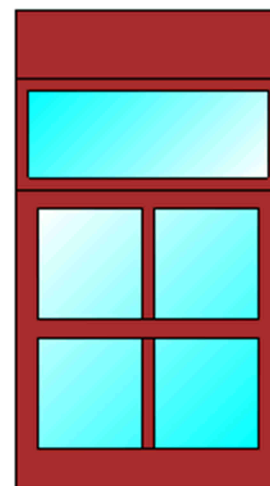
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		175,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra luce		74,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,795	m ²
Area vetro	A_g	2,951	m ²
Area telaio	A_f	1,844	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	15,740	m
Perimetro telaio	L_f	8,980	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,618** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,79** m²

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

Descrizione della finestra: W18 finestra

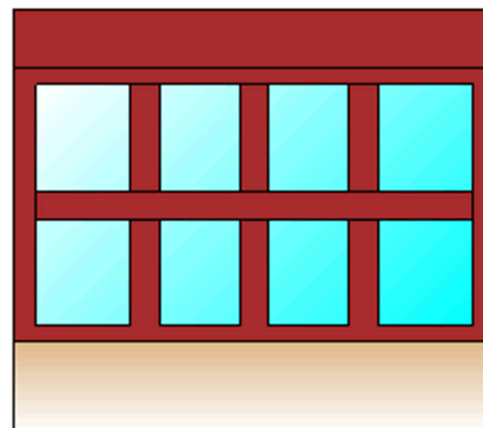
Codice: W18

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,059	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,819	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

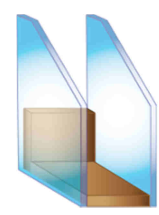
Larghezza		365,0	cm
Altezza		208,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,592	m ²
Area vetro	A_g	4,293	m ²
Area telaio	A_f	3,299	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	23,560	m
Perimetro telaio	L_f	11,460	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,741** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **20,0** cm

Area frontale **1,64** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **70,0** cm

Area **2,56** m²

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

Descrizione della finestra: *W19 porta finestra pt*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,446	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

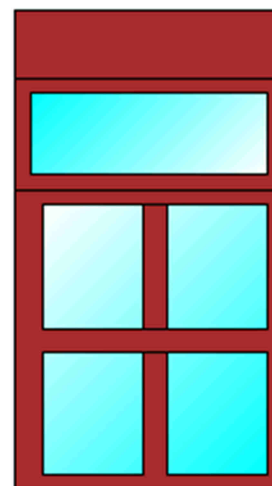
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		178,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra-luce		75,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,895	m ²
Area vetro	A_g	3,053	m ²
Area telaio	A_f	1,842	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	16,140	m
Perimetro telaio	L_f	9,060	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,110** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M11 Cassonetto metallo**

Trasmittanza termica U **1,961** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,80** m²

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

Descrizione della finestra: *W20 portafinestra pt*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,527	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

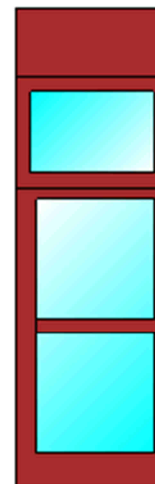
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		102,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra-luce		75,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,805	m ²
Area vetro	A_g	1,707	m ²
Area telaio	A_f	1,098	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	9,080	m
Perimetro telaio	L_f	7,540	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,460** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata

M11 Cassonetto metallo

Trasmittanza termica U **1,961** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,46** m²

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

Descrizione della finestra: *W21 portafinestra pt*

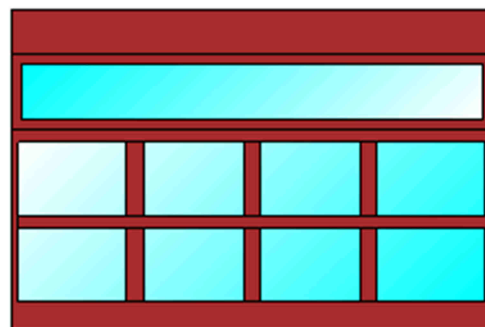
Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,641	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		480,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra-luce		75,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	13,200	m ²
Area vetro	A_g	8,630	m ²
Area telaio	A_f	4,569	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	38,660	m
Perimetro telaio	L_f	15,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,558** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M11 Cassonetto metallo**

Trasmittanza termica U **1,961** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **2,16** m²

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

Descrizione della finestra: *W22 finestra pt bagno*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,473	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

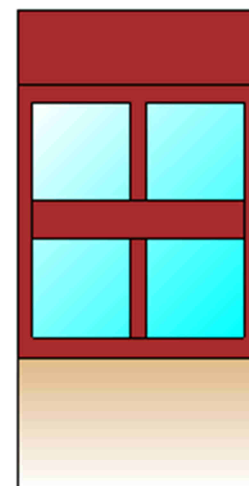
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		165,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,392	m ²
Area vetro	A_g	1,404	m ²
Area telaio	A_f	0,988	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	9,480	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,918** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,65** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **80,0** cm

Area **1,16** m²

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

Descrizione della finestra: *W23 finestra pt bagno*

Codice: *W23*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,663	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		88,0	cm
Altezza		108,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,950	m ²
Area vetro	A_g	0,630	m ²
Area telaio	A_f	0,320	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	3,200	m
Perimetro telaio	L_f	3,920	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,469** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K

Altezza H_{cass} **45,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,40** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K

Altezza H_{sott} **150,0** cm

Area **1,32** m²

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

Descrizione della finestra: *W24 finestra corridoio*

Codice: *W24*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,801	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

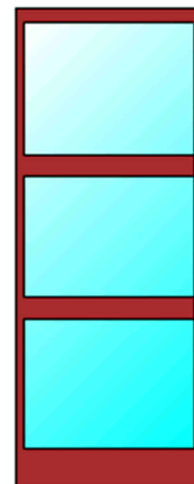
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		320,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	2,870	m ²
Area telaio	A_f	1,130	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	11,860	m
Perimetro telaio	L_f	8,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,801** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *W25 finestra corridoio*

Codice: *W25*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,670	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

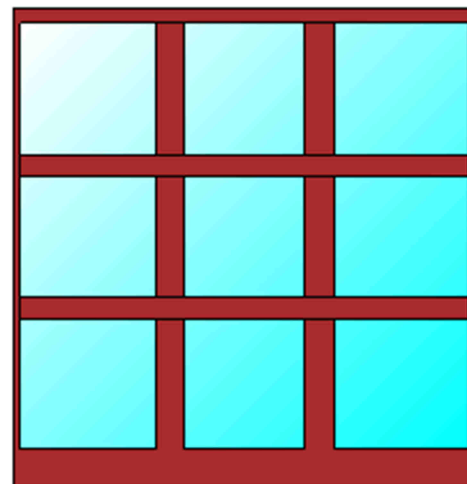
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		310,0	cm
Altezza		320,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,920	m ²
Area vetro	A_g	6,604	m ²
Area telaio	A_f	3,316	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	30,840	m
Perimetro telaio	L_f	12,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,670** W/m²K

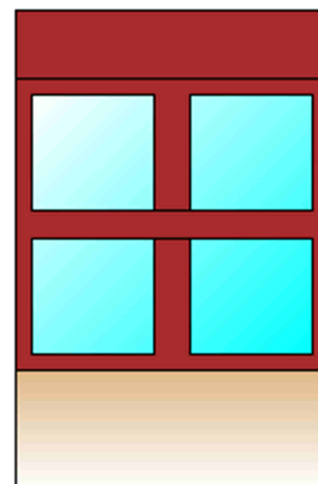
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W26 finestra su strada*

Codice: *W26*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,562	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		210,0	cm
Altezza		197,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,137	m ²
Area vetro	A_g	2,575	m ²
Area telaio	A_f	1,562	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	12,840	m
Perimetro telaio	L_f	8,140	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,028** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto legno**
 Trasmittanza termica U **2,615** W/m²K
 Altezza H_{cass} **45,0** cm
 Profondità P_{cass} **25,0** cm
 Area frontale **0,94** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M8 Sottofinestra**
 Trasmittanza termica U **1,129** W/m²K
 Altezza H_{sott} **80,0** cm
 Area **1,68** m²

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

Descrizione della finestra: *W27 finestra su strada*

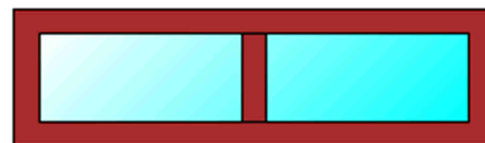
Codice: *W27*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,670	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		210,0	cm
Altezza		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,260	m ²
Area vetro	A_g	0,673	m ²
Area telaio	A_f	0,587	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	5,060	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,670** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *W28 finestra cucina*

Codice: *W28*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,281	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		148,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,332	m ²
Area vetro	A_g	0,680	m ²
Area telaio	A_f	0,652	m ²
Fattore di forma	F_f	0,51	-
Perimetro vetro	L_g	4,700	m
Perimetro telaio	L_f	4,760	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,295** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M8 Sottofinestra

Trasmittanza termica

U **1,129** W/m²K

Altezza

H_{sott} **125,0** cm

Area

1,13 m²

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

Descrizione della finestra: *W29 finestra mensa*

Codice: *W29*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,526	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

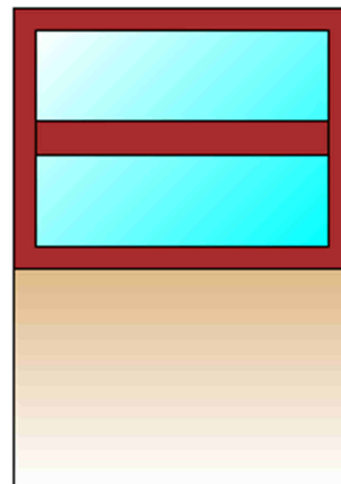
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		190,0	cm
Altezza		148,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,812	m ²
Area vetro	A_g	1,710	m ²
Area telaio	A_f	1,102	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	8,700	m
Perimetro telaio	L_f	6,760	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,428** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M8 Sottofinestra

Trasmittanza termica

U **1,129** W/m²K

Altezza

H_{sott} **125,0** cm

Area

2,38 m²

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

Descrizione della finestra: *W30 finestra seminterrato*

Codice: *W30*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,833	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,759	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

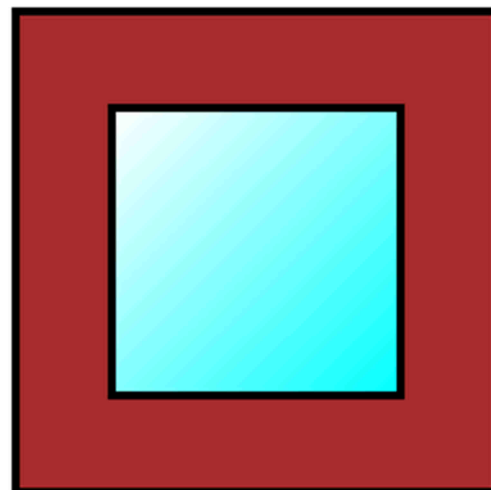
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		60,0	cm
Altezza		60,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,360	m ²
Area vetro	A_g	0,130	m ²
Area telaio	A_f	0,230	m ²
Fattore di forma	F_f	0,36	-
Perimetro vetro	L_g	1,440	m
Perimetro telaio	L_f	2,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,833** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W31 finestra seminterrato*

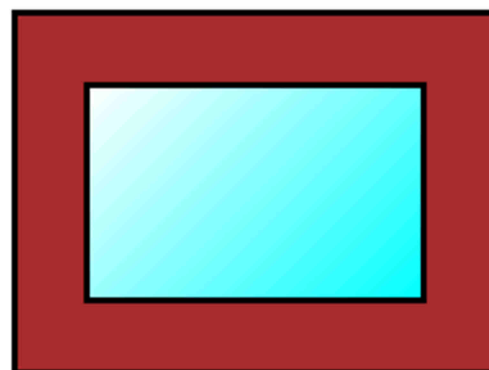
Codice: *W31*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,639	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,759	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	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 ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		80,0	cm
Altezza		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,480	m ²
Area vetro	A_g	0,202	m ²
Area telaio	A_f	0,278	m ²
Fattore di forma	F_f	0,42	-
Perimetro vetro	L_g	1,840	m
Perimetro telaio	L_f	2,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,639** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *W24 bis finestra corridoio*

Codice: *W32*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,213	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,509	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

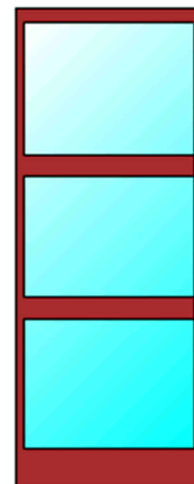
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		320,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	2,870	m ²
Area telaio	A_f	1,130	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	11,860	m
Perimetro telaio	L_f	8,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,213** W/m²K