
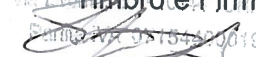




REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

Spogliatoi del calcio
Corso Tazzoli n.78 – TORINO

<p>Il Redattore della diagnosi energetica Arch. Daniela Di Fazio</p>	<p>Il Responsabile della diagnosi energetica Arch. Stefano Dotta</p>
<p>ENVIRONMENT PARK S.p.A. Via Livorno 101 - 10144 TORINO Partita IVA 07154400019 <i>Timbro e firma</i> </p>	<p>ENVIRONMENT PARK S.p.A. Via Livorno 101 - 10144 TORINO Partita IVA 07154400019 <i>Timbro e Firma</i> </p>



Sommario

1 Executive summary.....	3
2 Introduzione	6
2.1 Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio	6
2.2 Norme tecniche e legislazione di riferimento	7
2.2.1 UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza	11
2.3 Oggetto della diagnosi.....	13
2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto	14
2.5 Documentazione acquisita	14
3. Analisi dei consumi	15
3.1 Unità di misura, fattori di conversione.....	15
3.2 Modalità di raccolta dati di consumo	15
3.3 Analisi dei consumi elettrici.....	16
3.4 Analisi dei consumi termici.....	18
3.5 Risultati dell'analisi dei consumi	19
4 Descrizione dell'edificio.....	21
4.1 Informazioni sul sito	21
4.2 Foto del sito	22
4.3 Dati geografici.....	23
4.4 Caratteristiche dimensionali.....	23
4.5 Planimetrie	24
5 Modello termico	27
5.1 Modellazione involucro edilizio.....	27
5.2 Modello impianto termico.....	94
5.3 Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo	96
5.4 Indice di prestazione energetica	97
6 Proposte di intervento.....	98
6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili.....	98
6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche	98
6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua	99
6.1.3 Integrazione con impianto solare termico	99
6.1.4 Connessione alla rete di Teleriscaldamento.....	99

6.2 Conclusioni 100

1 Executive summary

Di seguito si riassumono gli elementi principali (dati e risultati) della diagnosi energetica svolta per l'edificio sito in Corso Enrico Tazzoli n.78, Torino. L'edificio ospita dei locali spogliatoi, l'alloggio custode della struttura. Il fabbricato è costituito complessivamente da 3 piani riscaldati con ingresso principale su Corso Enrico Tazzoli n.78; la struttura portante è in pilastri e travi di cemento armato e tamponamenti in laterizio a cassa vuota. La copertura inclinata è stata realizzata in laterocemento senza coibentazione.

Dati geometrici:

Superficie lorda (m ²)			Volumetria complessiva lorda (m ³)	
576,01(*)			2.165,73(*)	
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
3	464,95	1.456,31	2.165,73	0,67

(*) dati relativi all'involucro riscaldato

Caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi:

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Muratura esterna (con spessore 41cm)	1,273	137,31
Muratura sottofinestra	1,257	6,16
Cassonetto	1,614	8,17
Parete interrata controterra	0,714	121,57
Parete interrata controterra (con spessore 30cm)	0,762	28,18
Parete del piano interrato verso scala	3,208	39,32
Parete verso deposito interrato	2,079	18,96
Muratura esterna (con spessore 30cm)	1,273	232,84
Muratura esterna verso serra	1,142	12,29
Parete del locale interrato alloggio custode (fattore termico 0.6)	2,489	32,75
Parete del locale interrato alloggio custode (con spessore 10cm e fattore termico 0.4)	2,221	22,03
Parete del locale interrato alloggio custode (fattore termico 0.4)	2,489	9,32
Pavimento spogliatoi interrato	0,349	166,13
Pavimento su locale non riscaldato (fattore termico 0.4)	1,306	22,00
Pavimento su locale non riscaldato (fattore termico 0.6)	1,306	75,18

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Pavimento scala	0,343	14,88
Pavimento zona interrata	0,298	22,57
Soffitto spogliatoi verso serra	1,675	6,00
Soffitto spogliatoi verso terrazzi	1,862	23,32
Soffitto spogliatoi inclinato	1,528	185,25
Soffitto alloggio custode verso sottotetto	1,830	104,87

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Finestra 100x141	6,116	7,05
Porta vetrata 135x241	6,094	9,76
Finestra 134x141	6,049	1,89
Finestra opalina 100x141	6,116	1,41
Finestra opalina 134x141	6,049	1,89
Finestra 114x145	6,072	3,31
Finestra opalina 94.5x137	5,987	1,29
Porta in ferro 84x195	7,000	1,64
Porta vetrata opalina 176x224	4,707	3,94
Porta in ferro 84x194	7,000	1,63
Porta in ferro all. custode 94*202	7,000	1,90
W12 Porta vetrata opalina 187x260	6,091	4,86
Porta in ferro 95x196	7,000	1,86
Porta vetrata 100x300	6,109	3,00
Porta vetrata 95x300	6,112	11,40
Finestra opalina 62x75	6,025	1,86
Finestra opalina 62x75	6,025	1,86
Finestra opalina 62x75	6,025	1,86
Finestra opalina 222x75	6,116	6,66
Finestra opalina 97x216	6,103	12,57
Finestra opalina 74x66	6,050	3,91
Porta vetrata opalina 99x284	6,084	5,62
Finestra opalina 65x145	6,067	1,88
Finestra opalina 65x145	6,067	1,88
Porta vetrata opalina 133x223	6,218	5,93
Finestra mezz'opalina 74x112	4,229	9,12
Finestra 166x71.5	6,047	3,56
Finestra 97x71.5	6,079	1,39
Finestra opalina 97x71.5	6,079	1,39
Finestra opalina 74x112 (fattore di forma 0,66)	3,803	1,66
Finestra opalina 74x112 (fattore di forma 0,74)	4,229	2,49
Finestra opalina 166x71.5	6,047	1,19
Finestra opalina 70x107.5	4,176	1,50
Porta vetrata opalina 100x270	6,065	5,40
Finestra opalina 69x146	6,032	2,01

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Finestra opalina 97x71.5	6,079	1,39
Finestra opalina 372*61	6,081	9,08
Finestra opalina 300x61	6,106	7,32
Finestra opalina 300x99	5,999	2,97
Porta vetrata opalina 156x251	6,114	3,92
Finestra opalina 144x97	6,066	1,40
Finestra opalina 234x61	6,024	5,71
Porta vetrata opalina 74x251	6,146	1,86
Finestra opalina 78x95	6,074	0,74
Finestra opalina 98x184	5,996	1,80
Porta vetrata 135x241 verso serra	4,678	3,25

Consumi termici reali:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	36.240	35.315	31.938
GG	2348	1962	2007
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	14.73	16.31	14.75

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	74.207	72.685
Consumo Specifico (kWh/mc)	34.27	33.57

2 Introduzione

2.1 Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio

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

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

I vantaggi conseguenti alla Diagnosi Energetica possono quindi essere:

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

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

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

2.2 Norme tecniche e legislazione di riferimento

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

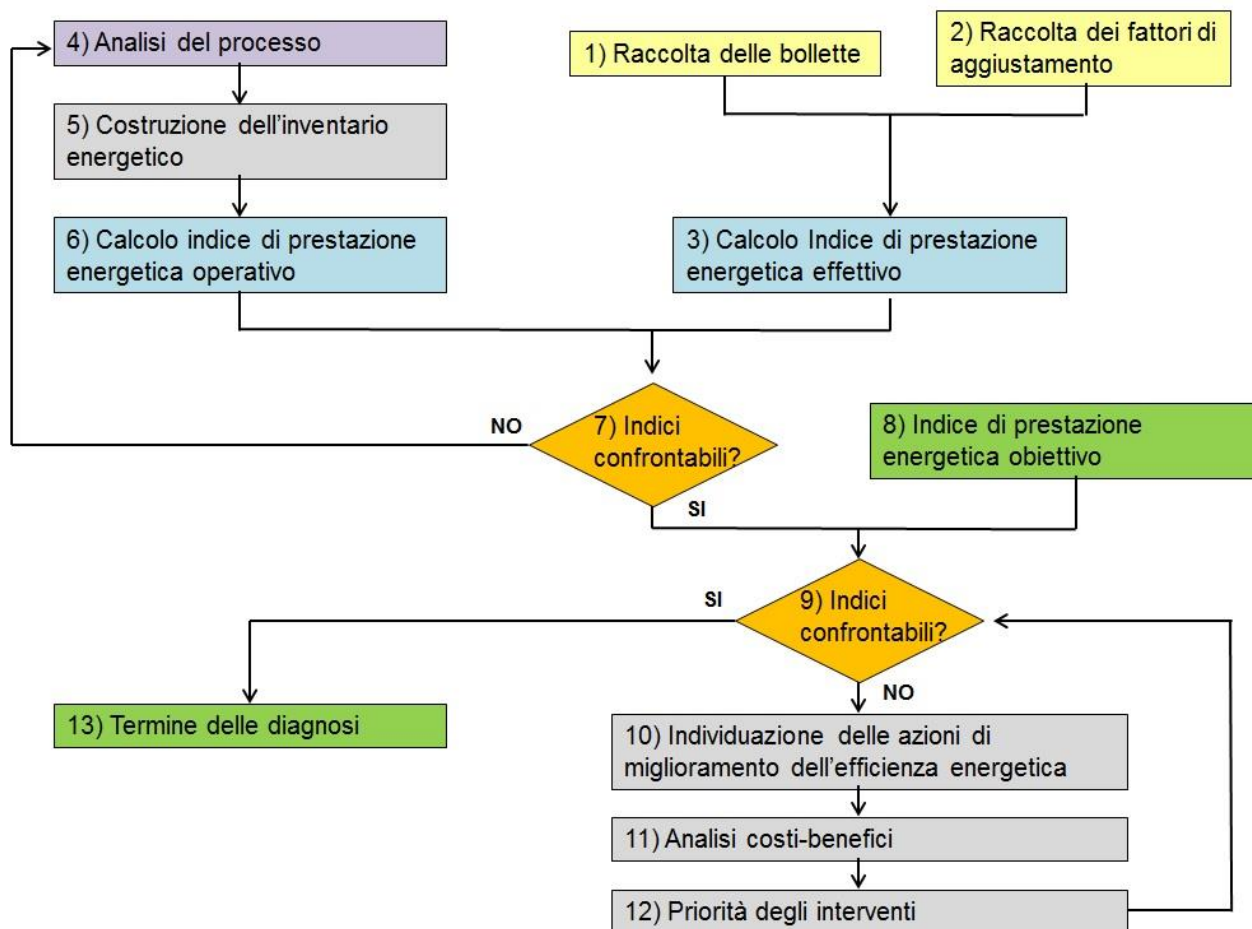
	<u>10211 : 1998</u>	Calcoli dettagliati	<i>La norma include i limiti del modello geometrico e le sue suddivisioni, le condizioni limite ed i valori termici che sono ad esse collegate</i>
(8)	<u>UNI 10339 : 1995</u>	Indicazioni in merito alla classificazione e la definizione dei requisiti minimi degli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

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

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

2.2.1 UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza

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



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

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

1) raccolta dei dati relativi alle bollette di fornitura energetica e ricostruzione dei consumi effettivi di elettricità e combustibili, per uno o più anni considerati significativi ai fini della DE;	CAP.3
2) identificazione e raccolta dei fattori di aggiustamento cui riferire i consumi energetici (es.: orari di utilizzo; superfici, volumetrie, gradi giorno...)	CAP.3
3) identificazione e calcolo di un indice di prestazione energetica effettivo espresso in energia/fattore di riferimento (es.: Tep/unità di prodotto anno, GJ/posto letto anno; kWh/m2 anno);	CAP.5
4) raccolta delle informazioni necessarie alla creazione dell'inventario energetico e allo svolgimento della diagnosi (es.: Processo produttivo, censimento dei macchinari, layout e planimetrie, contratti di fornitura energetica, dati dell'edificio e degli impianti di produzione e trasformazione dell'energia);	CAP.4 e 5
5) costruzione degli inventari energetici (elettrico e termico) relativi all'oggetto della diagnosi;	CAP.5
6) calcolo dell'indice di prestazione energetica operativo;	PAR. 5.4
7) confronto tra l'indice di prestazione energetica operativo e quello effettivo. Se gli indici tendono a convergere, si prosegue l'analisi col passo successivo; altrimenti si ritorna al passo 4) e si affinerà l'analisi del processo produttivo e degli inventari energetici individuando le cause della mancata convergenza. La convergenza tra gli indici può considerarsi raggiunta per scostamenti percentuali tra gli indici ritenuti accettabili in funzione del settore d'intervento e dello stato del sistema energetico;	PAR.5.3
8) individuazione dell'indice di prestazione energetica obiettivo (Nota. Il valore di riferimento serve per il confronto con l'indice di prestazione energetica che, in funzione del mandato impartito al REDE, può essere la media di settore o il benchmark o un riferimento di legge o il consumo precedente ridotto di una certa percentuale per lo stesso settore di intervento. Il dato può essere reperito dalla letteratura, da studi di mercato, presso gli uffici studi delle associazioni di categoria, da istituti di ricerca, dalle stazioni sperimentali, da aHi di congressi, oppure può anche essere un riferimento normativo).	
9) se i valori espressi dagli indicatori sono tra loro comparabili, la diagnosi può considerarsi conclusa in quanto l'obiettivo definito dall'indice di riferimento è stato raggiunto;	
10) se esiste uno scarto significativo tra l'indice di prestazione operativo ottenuto nel punto 6 e l'indice di prestazione obiettivo di cui al punto 8, si individuano le misure di miglioramento dell'efficienza che consentano il loro riallineamento;	
11) per tali misure devono essere condotte le rispettive analisi di fattibilità tecnico-economiche;	CAP. 6
12) le misure individuate, singole e/o integrate, sono ordinate in funzione degli indici concordati tra il REDE e il committente. AL termine di tale operazione, eseguire nuovamente il punto 9);	CAP. 6
13) una volta attuati i passi di cui sopra, la diagnosi si considera conclusa.	

2.3 Oggetto della diagnosi

L'obiettivo di questo documento è quello di riportare gli esiti della diagnosi energetica sull'edificio che ospita i locali spogliatoi, degli uffici di pertinenza e dell'alloggio del custode siti in Corso Enrico Tazzoli n.78 a Torino.

Dati geometrici:

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
3	464,95	1.456,31	2.165,73	0,67

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

Consumi termici:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi reali (Smc)	36.240	35.315	31.938
GG	2348	1962	2007

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	74.207	72.685



Inquadramento aerofotogrammetrico dell'edificio oggetto di analisi

2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto

NOME	FUNZIONE
Arch. Stefano Dotta	Area Manager Settore Green Building di Environment Park S.p.A
Arch. Daniela Di Fazio	Settore Green Building di Environment Park S.p.A.
Arch. Sergio Ravera	Settore Green Building di Environment Park S.p.A.
Ing. Vincenzo Cuzzola	Settore Green Building di Environment Park S.p.A.

2.5 Documentazione acquisita

I documenti acquisiti sono:

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

Strumentazione non invasiva utilizzata nei sopralluoghi:



Bindella metrica e distanziometro laser:

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



Macchina fotografica digitale:

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

3. Analisi dei consumi

3.1 Unità di misura, fattori di conversione

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

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

Unità di misura e fattori di conversione dei vettori energetici

3.2 Modalità di raccolta dati di consumo

Tutti i dati energetici sono costituiti da:

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

3.3 Analisi dei consumi elettrici

L'edificio possiede un POD unico:

POD	IT020E00100749
-----	----------------

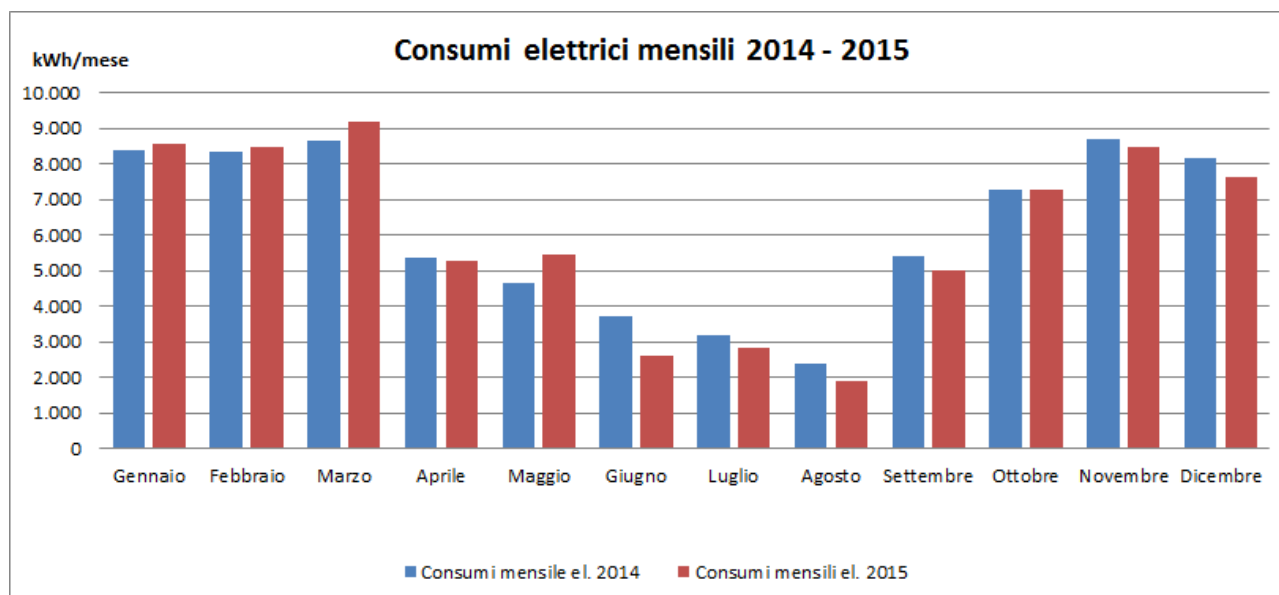
Si riportano di seguito i consumi, da bolletta, relativi agli anni 2014 e 2015 in quanto unici dati disponibili.

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-14	8.403	€ 1.960,11
feb-14	8.337	€ 2.038,00
mar-14	8.639	€ 2.103,02
apr-14	5.343	€ 1.437,27
mag-14	4.670	€ 1.263,41
giu-14	3.706	€ 989,42
lug-14	3.201	€ 870,49
ago-14	2.377	€ 560,14
set-14	5.392	€ 1.436,14
ott-14	7.260	€ 1.868,49
nov-14	8.711	€ 2.254,93
dic-14	8.168	€ 2.055,87
Totale	74.207	€ 18.837,29

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-15	8.543	€ 1.952,12
feb-15	8.470	€ 1.993,72
mar-15	9.171	€ 2.180,71
apr-15	5.282	€ 1.363,33
mag-15	5.458	€ 1.188,45
giu-15	2.616	€ 868,24
lug-15	2.852	€ 811,45
ago-15	1.897	€ 587,47
set-15	5.022	€ 1.376,65
ott-15	7.286	€ 1.796,32
nov-15	8.469	€ 1.967,14
dic-15	7.619	€ 1.790,68
Totale	72.685	€ 17.876,28

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

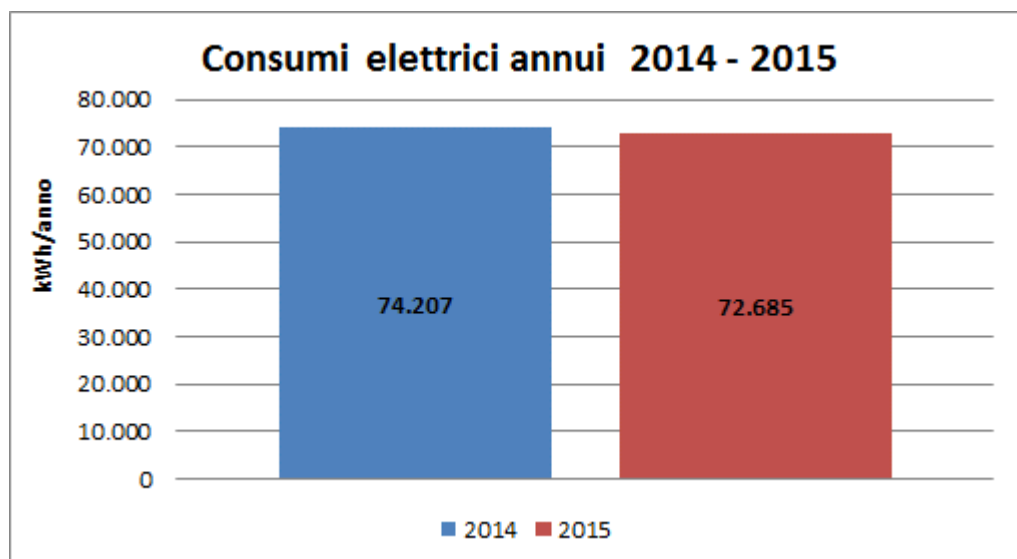
0,22	€/kWh IVA ESCLUSA
-------------	--------------------------



I consumi mensili di energia elettrica hanno un andamento abbastanza costante nei due anni.

I consumi elettrici sono dovuti principalmente a:

- illuminazione ambienti indoor;
- Pompe di circolazione dei circuiti idronici di riscaldamento.
- Bollitori elettrici ad accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria



Complessivamente, tra il 2014 e il 2015 non si registra una differenza sostanziale.

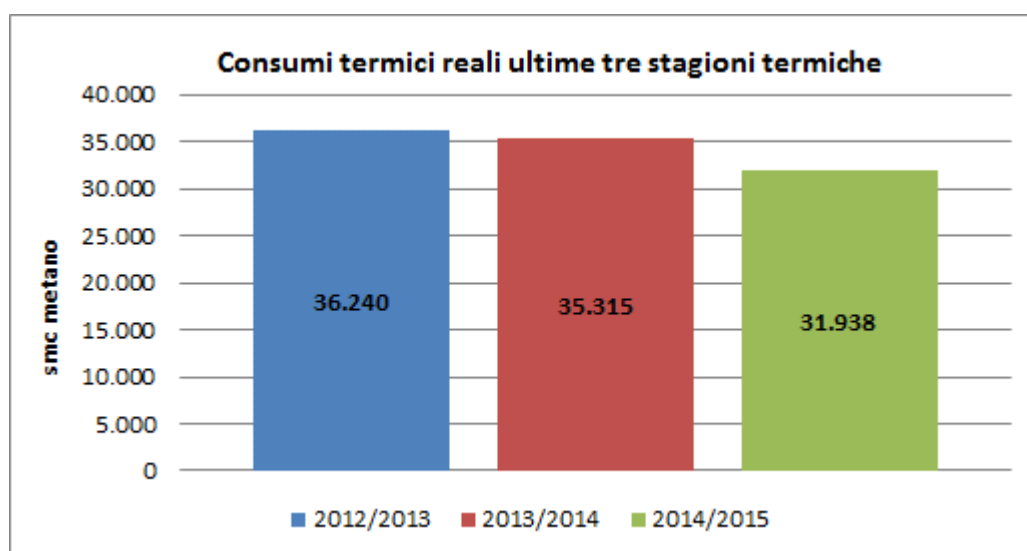
3.4 Analisi dei consumi termici

L'edificio possiede un PDR unico:

PDR	09951200244448
-----	----------------

I consumi analizzati derivano da lettura stagionale del contatore:

Consumo metano gest. 2012/2013	Consumo metano gest. 2013/2014	Consumo metano gest. 2014/2015
Smc	Smc	Smc
36.240	35.315	31.938

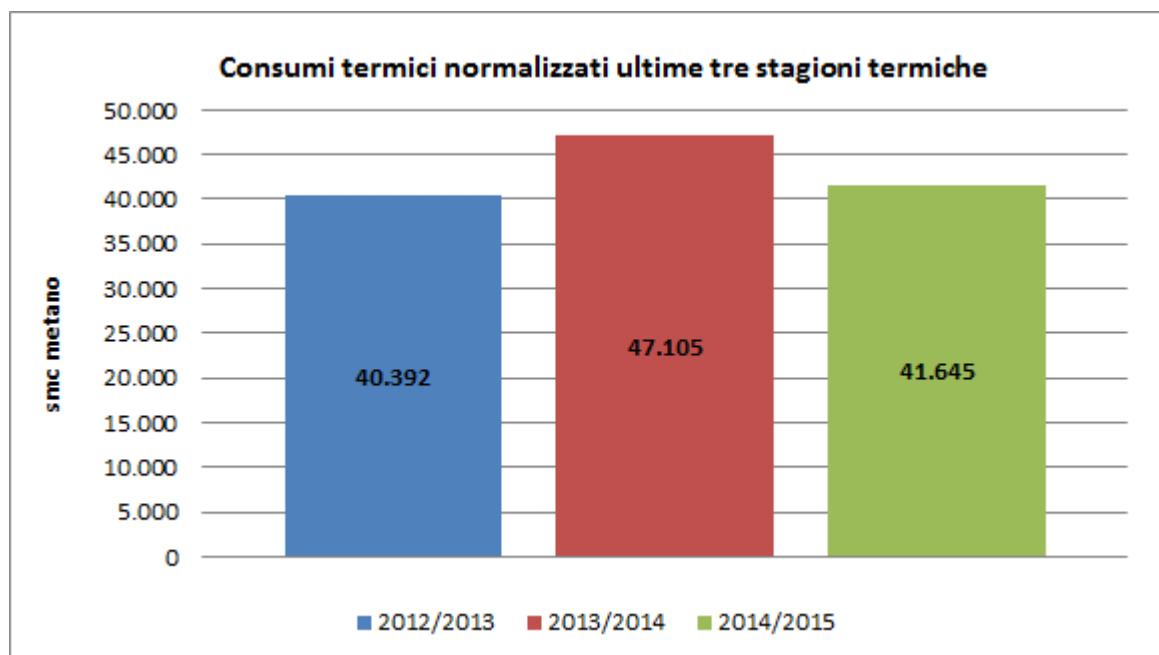


I Gradi Giorno reali (fonte ARPA, stazione Consolata) delle 3 stagioni termiche sono:

GG 2012/2013	GG 2013/2014	GG 2014/2015	GG Torino Da dpr 412-93_allA
2.348	1.962	2.007	2.617

I consumi normalizzati risultano essere:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi normalizzati (Smc)	40.392	47.105	41.645
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	18.65	21.75	19.23



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

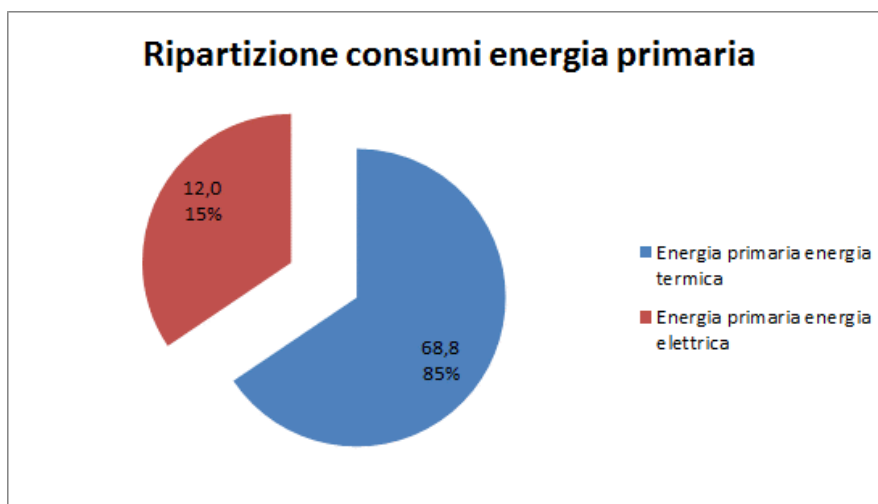
0,68 €/Smc IVA ESCLUSA

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	33.627	26,1

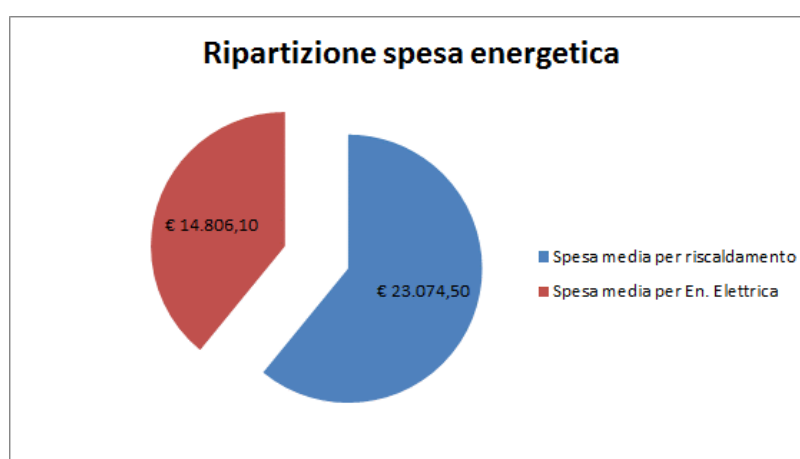
	kWh	TEP
Consumo medio En. El.	73.446	13,7



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

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

Servizio	€/anno	%
Spesa media per riscaldamento	€ 23.074,50	61%
Spesa media per En. Elettrica	€ 14.806,10	39%
Totale	€ 37.880,60	100%

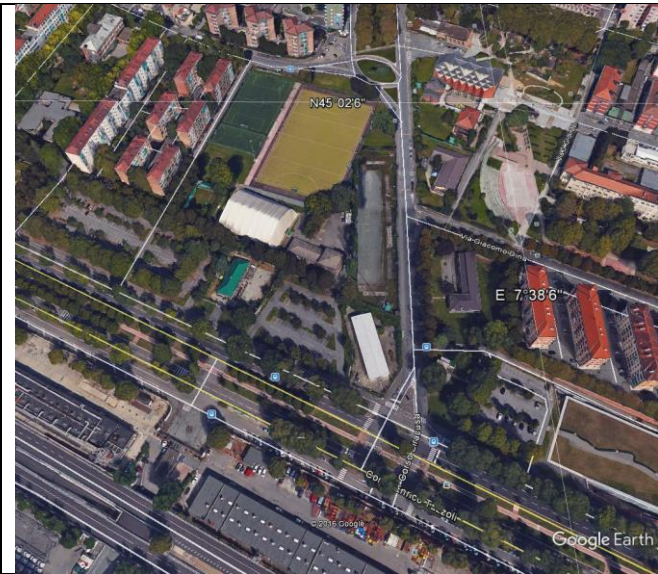


4 Descrizione dell'edificio

4.1 Informazioni sul sito

Comune	Torino
Nome edificio	<i>Campo Comunale Tazzoli - Spogliatoi</i>
Indirizzo	Corso Enrico Tazzoli n.78
Destinazione d'uso	E.1(1) – Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali E.6(3) - Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive
Contesto urbano	Circoscrizione 2 Mirafiori Nord
Anno di costruzione	1980 (indicativo)
Descrizione generale	L'edificio ospita dei locali spogliatoi, l'alloggio custode della struttura in oggetto. La struttura viene utilizzata per l'organizzazione delle partite da calcio (calcio a 11, a 7 oppure a 5) ed hockey su prato. Il fabbricato è costituito da 3 piani di cui uno interrato e l'alloggio custode al primo piano, l'ingresso principale è situato su Corso Enrico Tazzoli n.78; la struttura portante è in pilastri di cemento armato e tamponamenti in laterizio su la parte esterna. La copertura inclinata è in latero-cemento senza coibentazione.

4.2 Foto del sito



Inquadramento generale



Prospetto ingresso principale nord



Prospetto laterale ovest



Prospetto retro sud-est



Immagine interna spogliatoio

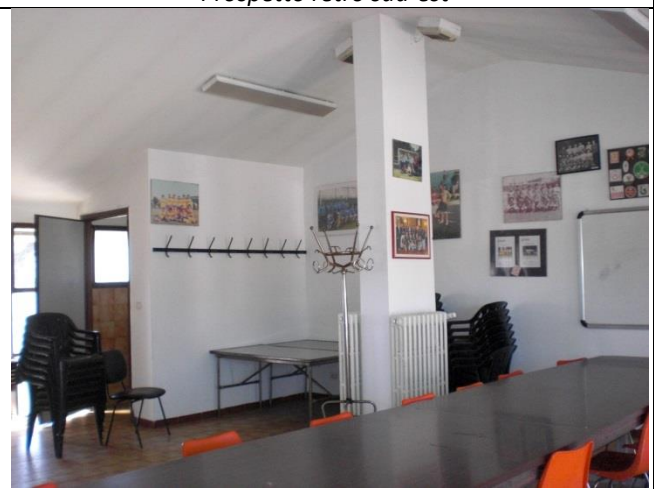


Immagine interna del salone/accoglienza

Fonte: "Google Earth"

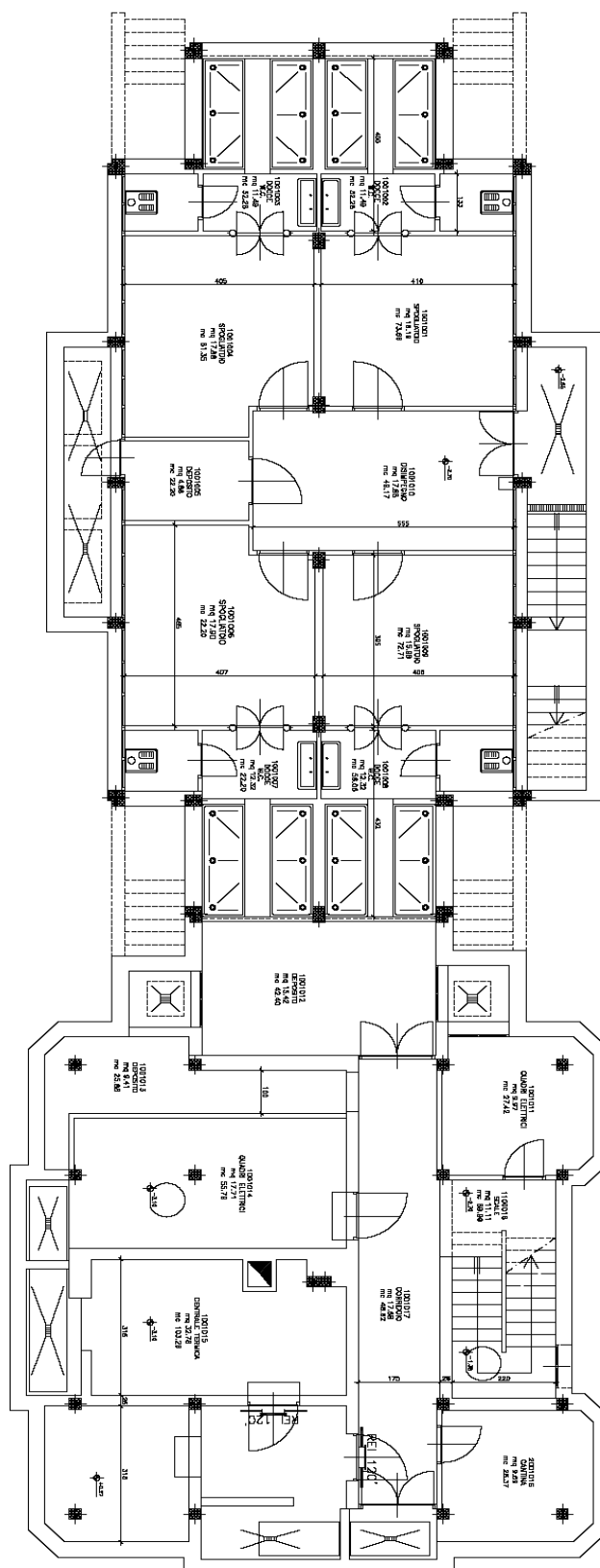
4.3 Dati geografici

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

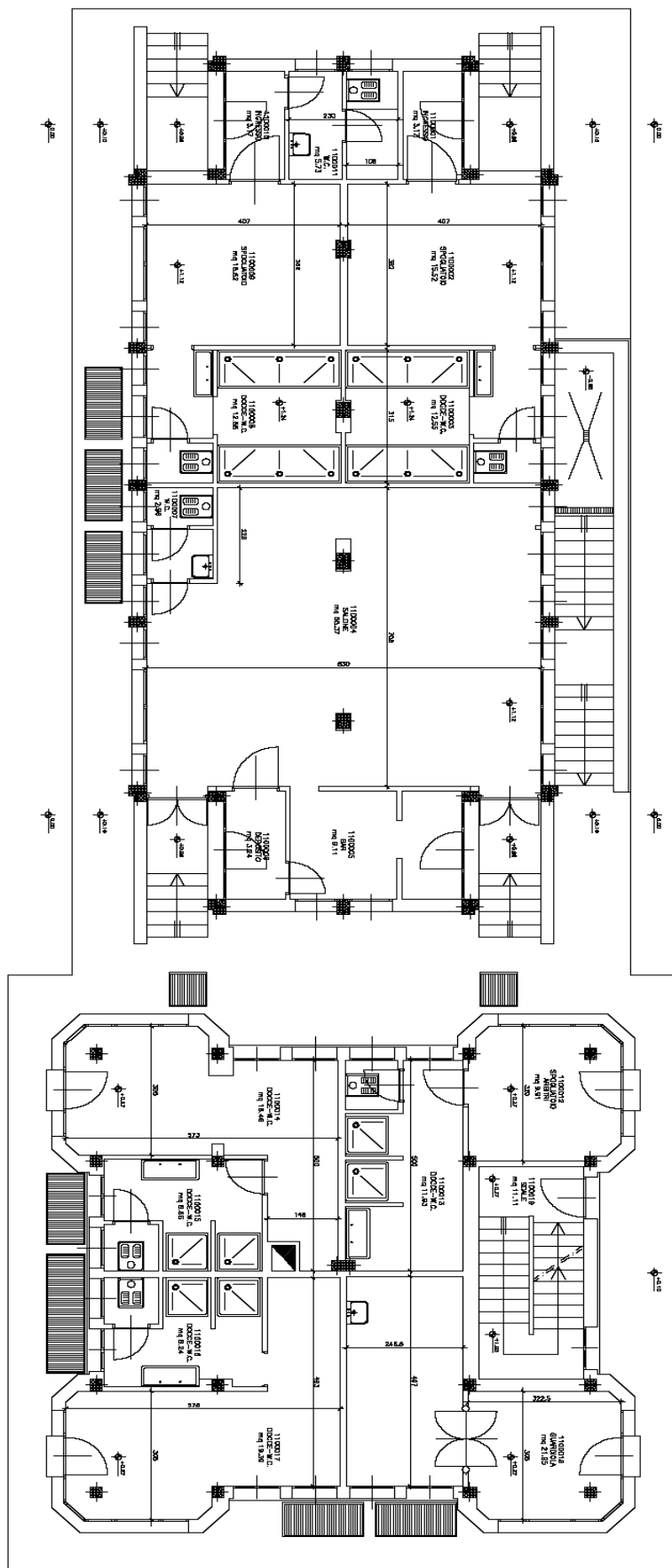
4.4 Caratteristiche dimensionali

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
3	464,95	1.456,31	2.165,73	0,67

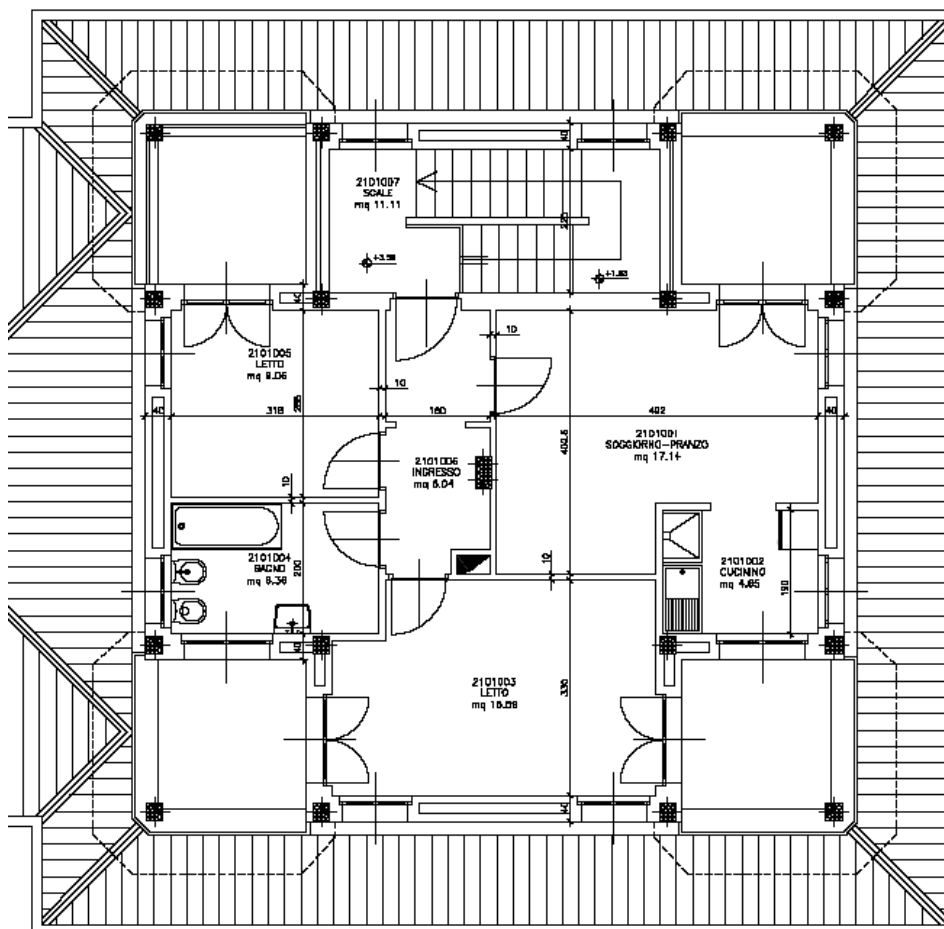
4.5 Planimetrie



Pianta Piano Interrato zona spogliatoi



Pianta Piano Terreno zona spogliatoi



Pianta Primo Piano zona alloggio custode

5 Modello termico

5.1 Modellazione involucro edilizio

Per la costruzione del modello energetico dell'edificio sito in Corso Enrico Tazzoli n.78 (Torino), si sono individuate n.2 zone termiche servita dallo stesso impianto.

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

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

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Finestra 100x141	6,116	7,05
Porta vetrata 135x241	6,094	9,76
Finestra 134x141	6,049	1,89
Finestra opalina 100x141	6,116	1,41
Finestra opalina 134x141	6,049	1,89
Finestra 114x145	6,072	3,31
Finestra opalina 94.5x137	5,987	1,29
Porta in ferro 84x195	7,000	1,64
Porta vetrata opalina 176x224	4,707	3,94
Porta in ferro 84x194	7,000	1,63
Porta in ferro all. custode 94*202	7,000	1,90
W12 Porta vetrata opalina 187x260	6,091	4,86
Porta in ferro 95x196	7,000	1,86
Porta vetrata 100x300	6,109	3,00
Porta vetrata 95x300	6,112	11,40
Finestra opalina 62x75	6,025	1,86
Finestra opalina 62x75	6,025	1,86
Finestra opalina 62x75	6,025	1,86
Finestra opalina 222x75	6,116	6,66
Finestra opalina 97x216	6,103	12,57
Finestra opalina 74x66	6,050	3,91
Porta vetrata opalina 99x284	6,084	5,62
Finestra opalina 65x145	6,067	1,88
Finestra opalina 65x145	6,067	1,88
Porta vetrata opalina 133x223	6,218	5,93
Finestra mezz'opalina 74x112	4,229	9,12
Finestra 166x71.5	6,047	3,56
Finestra 97x71.5	6,079	1,39
Finestra opalina 97x71.5	6,079	1,39
Finestra opalina 74x112 (fattore di forma 0,66)	3,803	1,66
Finestra opalina 74x112 (fattore di forma 0,74)	4,229	2,49
Finestra opalina 166x71.5	6,047	1,19
Finestra opalina 70x107.5	4,176	1,50
Porta vetrata opalina 100x270	6,065	5,40

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Finestra opalina 69x146	6,032	2,01
Finestra opalina 97x71.5	6,079	1,39
Finestra opalina 372*61	6,081	9,08
Finestra opalina 300x61	6,106	7,32
Finestra opalina 300x99	5,999	2,97
Porta vetrata opalina 156x251	6,114	3,92
Finestra opalina 144x97	6,066	1,40
Finestra opalina 234x61	6,024	5,71
Porta vetrata opalina 74x251	6,146	1,86
Finestra opalina 78x95	6,074	0,74
Finestra opalina 98x184	5,996	1,80
Porta vetrata 135x241 verso serra	4,678	3,25

L'edificio è alimentato da 1 caldaia alimentata a metano:

- BONGIOANNI/BONGAS 2/2/16 - Potenza termica nominale al focolare di 302 kW

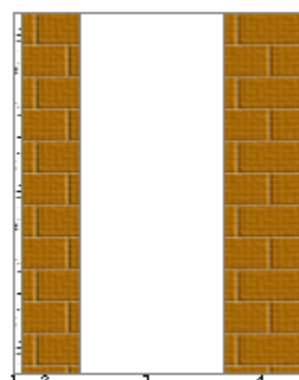
Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei componenti di involucro utilizzati nel modello al fine di definire il fabbisogno di energia termica dell'edificio.

Il modello è stato eseguito utilizzando il software Edilclima.

Descrizione della struttura: Muratura esterna 41cm

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,203	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	132,45 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	218	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,599	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,498	-
Sfasamento onda termica	-7,3	h



Stratigrafia:

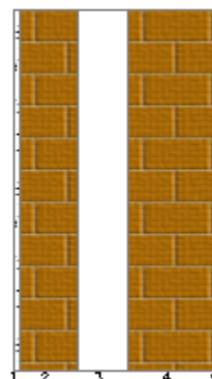
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,470	0,170	1000	1,00	7

3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,111	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,470	0,255	1000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muratura sottofinestra

Codice: M2

Trasmittanza termica	1,189	W/m ² K
Spessore	290	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	124,22 4	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	236	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,563	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,473	-
Sfasamento onda termica	-7,6	h



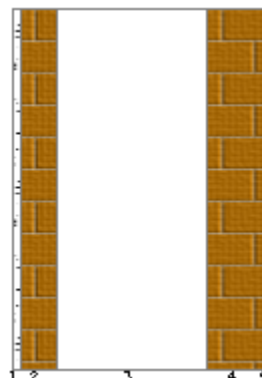
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,470	0,170	1000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,389	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,470	0,255	1000	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Cassonetto all. custode

Codice: M3

Trasmittanza termica	1,513	W/m ² K
Spessore	360	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	444,44 4	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	166	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	130	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,188	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,785	-
Sfasamento onda termica	-4,8	h



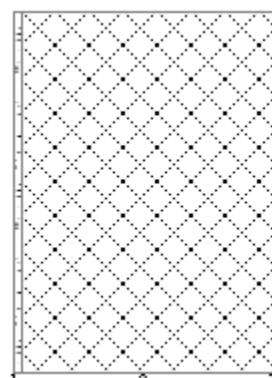
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	-	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	50,00	0,470	-	1000	1,00	7
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	210,00	-	-	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,470	-	1000	1,00	-
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Parete interrata controterra

Codice: **M4**

Trasmittanza termica	2,558	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,714	W/m ² K
Spessore	370	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,104	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	835	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	817	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,473	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,663	-
Sfasamento onda termica	-9,6	h

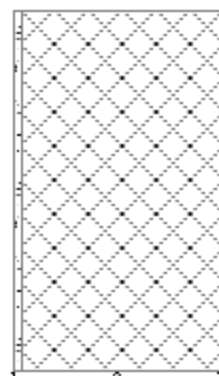


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	350,00	2,300	0,152	2300	1,00	130
3	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,170	0,059	1200	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Descrizione della struttura: Parete interrata verso intercapedine
Codice: M5

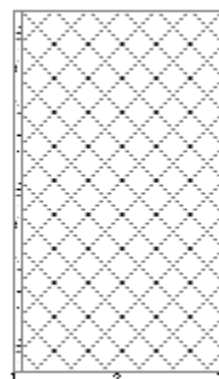
Trasmittanza termica	2,797	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	5,464	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	680	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	644	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,727	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,260	-
Sfasamento 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 cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	280,00	2,300	0,122	2300	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Parete interrata controterra 30cm
Codice: M6

Trasmittanza termica	2,773	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,762	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,104	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	674	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	656	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,721	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,946	-
Sfasamento onda termica	-8,0	h

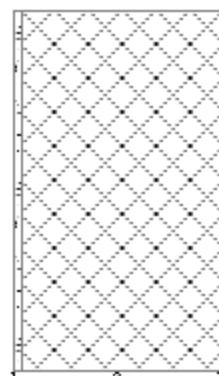

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	280,00	2,300	0,122	2300	1,00	130
3	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,170	0,059	1200	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Descrizione della struttura: Parete del piano interrato verso scala

Codice: M7

Trasmittanza termica	2,797	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	5,464	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	680	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	644	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,727	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,260	-
Sfasamento onda termica	-8,0	h



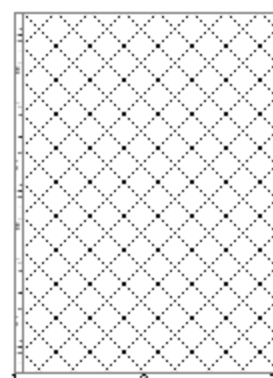
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	280,00	2,300	0,122	2300	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Parete verso deposito interrato

Codice: M8

Trasmittanza termica	2,079	W/m ² K
Spessore	370	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	0,104	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	835	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	817	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,288	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,138	-
Sfasamento onda termica	-10,0	h



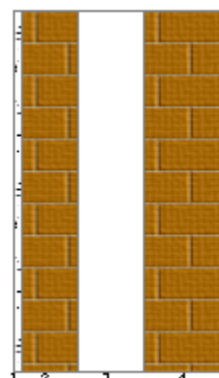
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	350,00	2,300	0,152	2300	1,00	130
3	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,170	0,059	1200	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: Muratura esterna 30cm

Codice: M9

Trasmittanza termica	1,203	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	132,450	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	218	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,599	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,498	-
Sfasamento onda termica	-7,3	h



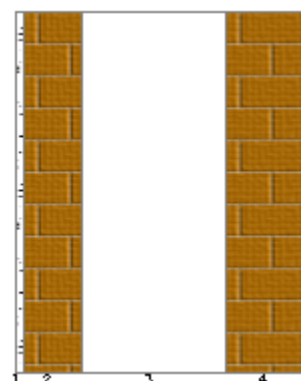
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,470	0,170	1000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	90,00	0,500	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,470	0,255	1000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muratura esterna 41cm verso serra

Codice: M10

Trasmittanza termica	1,142	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	132,450	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	218	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,516	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,451	-
Sfasamento onda termica	-7,6	h



Stratigrafia:

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

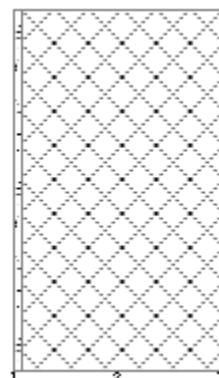
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,470	0,170	1000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,111	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,470	0,255	1000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: Parete del locale interrato alloggio custode

Codice: M11

0.6

Trasmittanza termica	2,489	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	5,464	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	680	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	644	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,548	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-8,3	h



Stratigrafia:

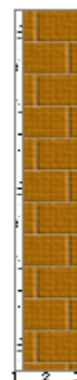
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.l.s. armato (1% acciaio)	280,00	2,300	0,122	2300	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: Parete del locale interrato all. custode 10cm

Codice: M12

0.6

Trasmittanza termica	2,221	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	263,158	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	116	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	80	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,853	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,834	-
Sfasamento onda termica	-3,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,470	0,170	1000	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: *Parete del locale interrato all. custode 10cm*
0.4
Codice: *M13*

 Trasmissione termica **2,221** W/m²K

 Spessore **100** mm

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

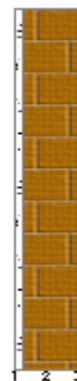
 Permeanza **263,158** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale (con intonaci) **116** kg/m²

 Massa superficiale (senza intonaci) **80** kg/m²

 Trasmissione periodica **1,853** W/m²K

 Fattore attenuazione **0,834** -

 Sfasamento onda termica **-3,1** h

Stratigrafia:

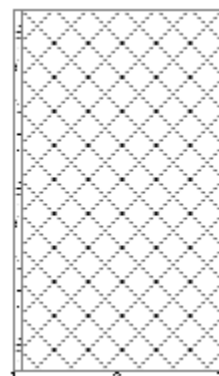
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,470	0,170	1000	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: *Parete del locale interrato alloggio custode*

Codice: *M14*

0.4

Trasmittanza termica	2,489	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,8	°C
Permeanza	5,464	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	680	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	644	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,548	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-8,3	h



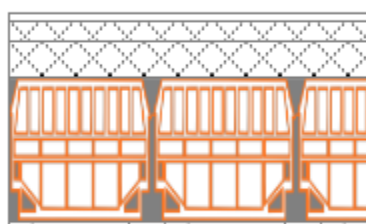
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.l.s. armato (1% acciaio)	280,00	2,300	0,122	2300	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: *Soffitto spogliatoi verso serra*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,675	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	419	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	401	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,618	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,369	-
Sfasamento onda termica	-8,3	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	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70

4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: Soffitto spogliatoi verso terrazzi

Codice: S2

Trasmittanza termica **1,716** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **419** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **401** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,667** W/m²K

Fattore attenuazione **0,389** -

Sfasamento onda termica **-8,1** 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	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: Soffitto spogliatoi inclinato

Codice: S3

Trasmittanza termica **1,437** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **40,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **388** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **370** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,587** W/m²K

Fattore attenuazione **0,409** -

Sfasamento onda termica **-8,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Tegole in terracotta	20,00	1,000	-	2000	0,80	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	20,00	-	-	-	-	-
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	-	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	-	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	-	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: *Soffitto alloggio custode verso sottotetto*

Codice: S4

Trasmittanza termica	1,830	W/m ² K
Spessore	260	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	40,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	348	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	330	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,897	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,490	-
Sfasamento onda termica	-7,0	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	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli per muratura, parete e soffitto:

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	-

Descrizione della finestra: W1 Finestra all. custode 100*141
Codice: W1
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,271	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

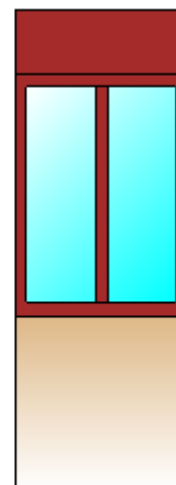
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		100,0	cm
Altezza		141,0	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	1,410	m ²
Area vetro	A_g	0,995	m ²
Area telaio	A_f	0,415	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	6,620	m
Perimetro telaio	L_f	4,820	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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


Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,519	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M3 Cassonetto all. custode		
Trasmittanza termica	U	1,513	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	38,0	cm
Profondità	P_{cass}	20,0	cm

Area frontale **0,38** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Muratura sottofinestra**
 Trasmittanza termica U **1,189** W/m²K
 Altezza H_{sott} **102,5** cm
 Area **1,02** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,078** W/mK
 Lunghezza perimetrale **4,82** m

Descrizione della finestra: W2 Porta vetrata all. custode 135*241

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **5,229** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **4,550** W/m²K

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

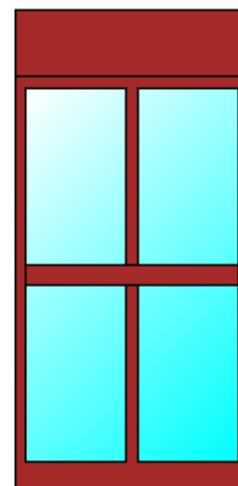
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W
 f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **135,0** cm
 Altezza **241,0** cm


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **7,00** W/m²K
 K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **3,253** m²
 Area vetro A_g **2,352** m²
 Area telaio A_f **0,902** m²
 Fattore di forma F_f **0,72** -
 Perimetro vetro L_g **12,780** m
 Perimetro telaio L_f **7,520** m



Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,988** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M3 Cassonetto all. custode**

Trasmittanza termica U **1,513** W/m²K

Altezza H_{cass} **38,0** cm

Profondità P_{cass} **20,0** cm

Area frontale **0,51** m²

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,078** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,52** m

Descrizione della finestra: W3 Finestra all. custode 134*141

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **5,140** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **4,550** W/m²K

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

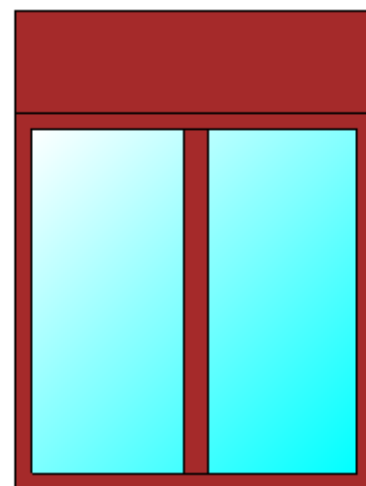
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **134,0** cm

Altezza **141,0** 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	1,889	m ²
Area vetro	A_g	1,434	m ²
Area telaio	A_f	0,455	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	7,350	m
Perimetro telaio	L_f	5,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,719	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M3	Cassonetto all. custode
Trasmittanza termica	U	1,513 W/m ² K
Altezza	H_{cass}	38,0 cm
Profondità	P_{cass}	20,0 cm
Area frontale		0,51 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,078 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,50 m

Descrizione della finestra: W4 Finestra all. custode 100*141 opalino

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,271	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

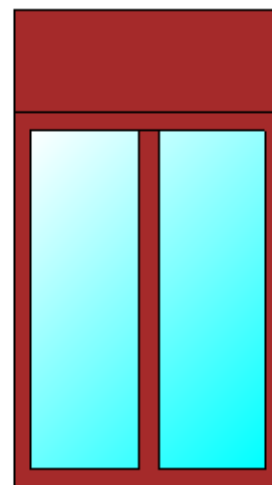
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

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		141,0	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	1,410	m ²
Area vetro	A_g	0,995	m ²
Area telaio	A_f	0,415	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	6,620	m
Perimetro telaio	L_f	4,820	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,853	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M3 Cassonetto all. custode		
Trasmittanza termica	U	1,513	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	38,0	cm

Profondità	P_{cass}	20,0	cm
Area frontale		0,38	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,82	m

Descrizione della finestra: W5 Finestra all. custode 134*141 opalino

Codice: W5

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	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

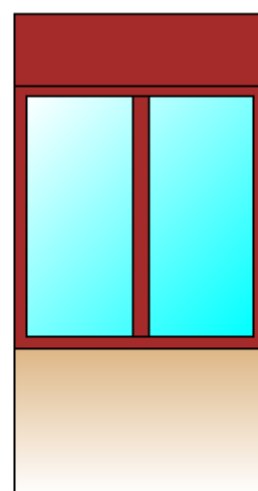
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c \text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c \text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		134,0	cm
Altezza		141,0	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	1,889	m ²
Area vetro	A_g	1,434	m ²
Area telaio	A_f	0,455	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	7,350	m
Perimetro telaio	L_f	5,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086
---------------------------------	---	---	--------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,652** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M3 Cassonetto all. custode**

Trasmittanza termica U **1,513** W/m²K

Altezza H_{cas} **38,0** cm

Profondità P_{cas} **20,0** cm

Area frontale **0,51** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Muratura sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,189** W/m²K

Altezza H_{sott} **77,5** cm

Area **1,04** m²

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,078** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,50** m

Descrizione della finestra: W6 Finestra all. custode 114*145

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **5,185** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **4,550** W/m²K

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

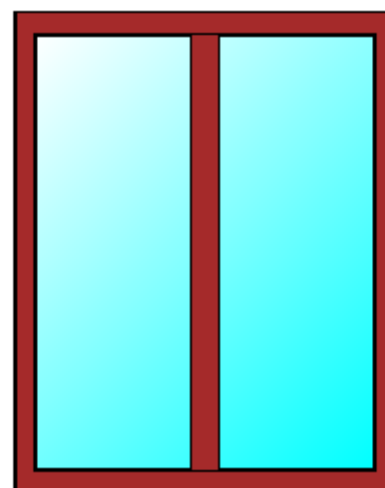
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **114,0** cm

Altezza **145,0** 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	1,653	m ²
Area vetro	A_g	1,225	m ²
Area telaio	A_f	0,428	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	7,110	m
Perimetro telaio	L_f	5,180	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,430	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,18	m

Descrizione della finestra: W7 Finestra all. custode 94.5*137 opalino

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

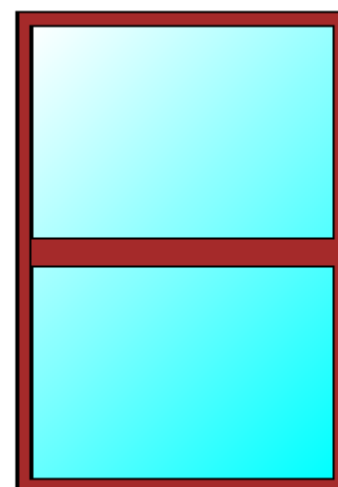
Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,020	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

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	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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



Dimensioni del serramento


Larghezza	94,5	cm
Altezza	137,0	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	1,295	m ²
Area vetro	A_g	1,047	m ²
Area telaio	A_f	0,248	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	5,880	m
Perimetro telaio	L_f	4,630	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,020	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Descrizione della finestra: **W8 Porta in ferro all. custode 84*195**

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

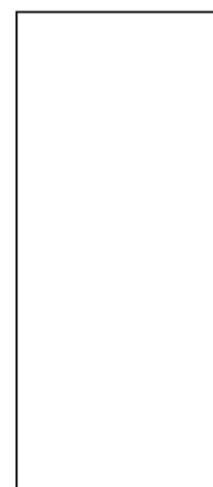
Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	7,000	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,846	W/m ² K

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	84,0	cm
Altezza	195,0	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	1,638	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	1,638	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	5,580	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	7,267	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,078 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,58 m

Descrizione della finestra: W9 Porta vetrata all. custode 176*224 opalino

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

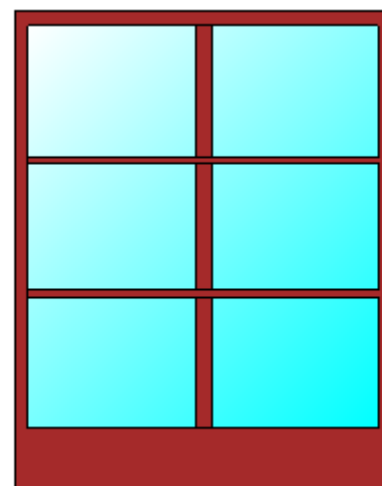
Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 4,707 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,788 W/m ² K

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	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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



Dimensioni del serramento


Larghezza	176,0	cm
Altezza	224,0	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	3,942	m ²
Area vetro	A_g	2,815	m ²
Area telaio	A_f	1,128	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	16,570	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,866	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078 W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00 m

Descrizione della finestra: W10 Porta in ferro all. custode 84*194

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	7,000	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,846	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		84,0	cm
Altezza		194,0	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	1,630	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	1,630	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	5,560	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	7,267	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

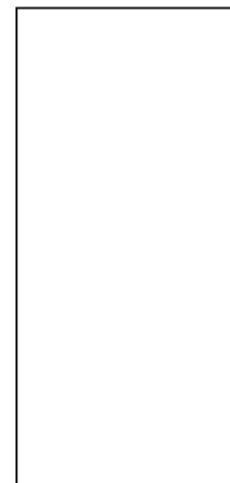
Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,56	m

Descrizione della finestra: W11 Porta in ferro all. custode 94*202

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	7,000	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,846	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		94,0	cm
Altezza		202,0	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	1,899	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	1,899	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	5,920	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	7,244	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,92	m

Descrizione della finestra: W12 Porta vetrata all. custode 187*260 opalino

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,223	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

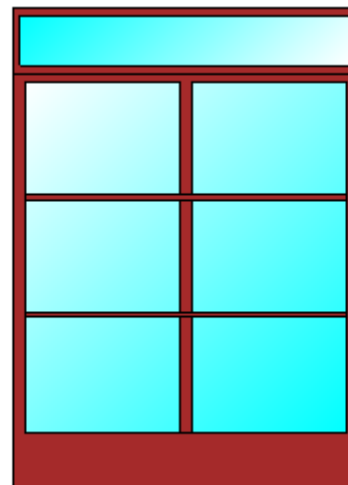
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		187,0	cm
Altezza		224,0	cm
Altezza sopra luce		36,0	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	4,862	m ²
Area vetro	A_g	3,527	m ²
Area telaio	A_f	1,335	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	21,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,940	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,367	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,94	m

Descrizione della finestra: W13 Porta in ferro all. custode 95*196

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	7,000	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,846	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

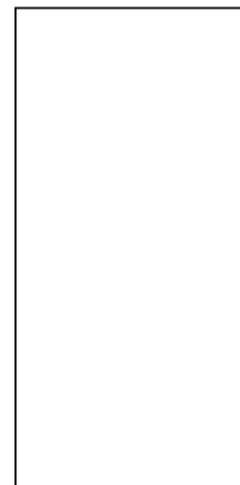
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

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		196,0	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	1,862	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	1,862	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	5,820	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	7,245	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,82	m

Descrizione della finestra: W14 Porta vetrata zona spogliatoi 100*300
Codice: W14
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,258	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

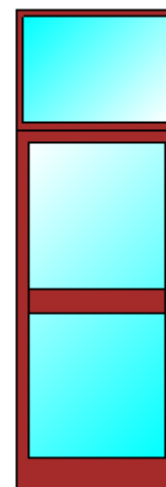
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

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		225,0	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	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,134	m ²
Area telaio	A_f	0,866	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	10,150	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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


Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,557	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

Descrizione della finestra: W15 Porta vetrata zona spogliatoi 95*300

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,263	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

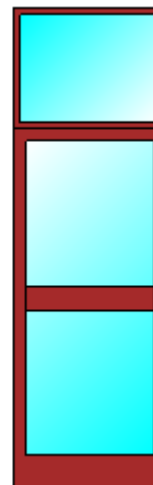
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

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		225,0	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	2,850	m ²
Area vetro	A_g	2,021	m ²
Area telaio	A_f	0,829	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	9,880	m
Perimetro telaio	L_f	7,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,515	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,40	m

Descrizione della finestra: W16 Finestra zona spogliatoi 62*75 opalino

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,094	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

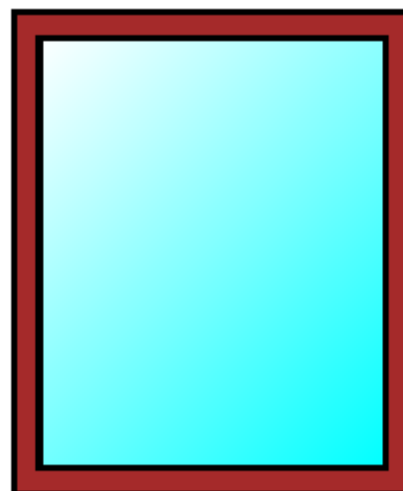
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		62,0	cm
Altezza		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	0,465	m ²
Area vetro	A_g	0,362	m ²
Area telaio	A_f	0,103	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	2,420	m
Perimetro telaio	L_f	2,740	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,431	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,00	m

Descrizione della finestra: W17 Finestra zona spogliatoi 62*75 opalino

Codice: W17

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,094	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

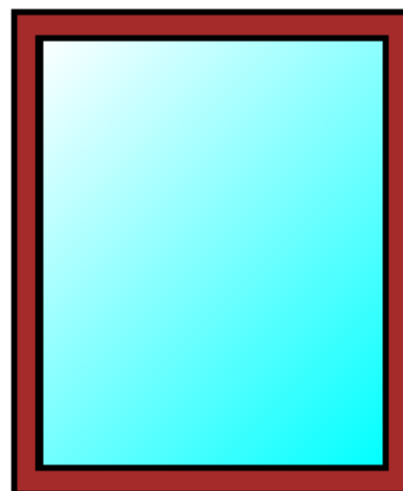
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		62,0	cm
Altezza		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	0,465	m ²
Area vetro	A_g	0,362	m ²
Area telaio	A_f	0,103	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	2,420	m
Perimetro telaio	L_f	2,740	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,296	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,20	m

Descrizione della finestra: W18 Finestra zona spogliatoi 62*75 opalino

Codice: W18

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,094	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

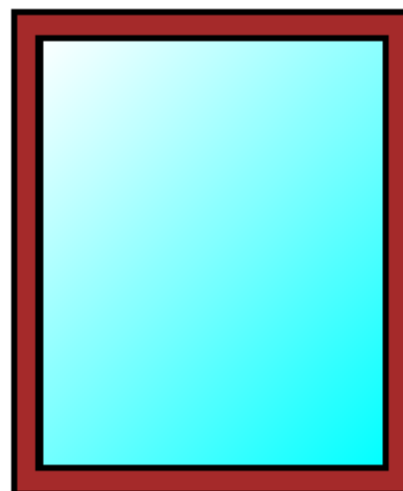
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		62,0	cm
Altezza		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	0,465	m ²
Area vetro	A_g	0,362	m ²
Area telaio	A_f	0,103	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	2,420	m
Perimetro telaio	L_f	2,740	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,296	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,20	m

Descrizione della finestra: W19 Finestra zona spogliatoi 222*75 opalino

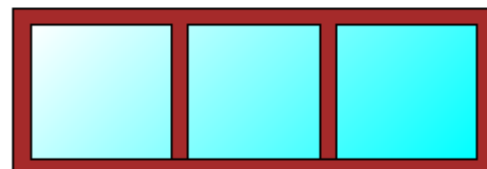
Codice: W19

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,272	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		222,0	cm
Altezza		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	1,665	m ²
Area vetro	A_g	1,174	m ²
Area telaio	A_f	0,491	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	7,508	m
Perimetro telaio	L_f	5,940	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,517	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	m

Descrizione della finestra: W20 Finestra zona spogliatoi 97*216 opalino

Codice: W20

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,247	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

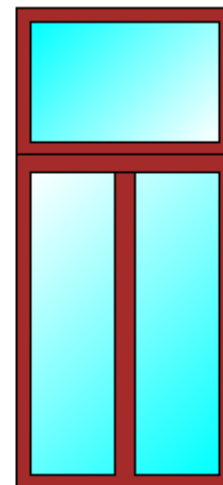
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		97,0	cm
Altezza		150,0	cm
Altezza sopra luce		66,0	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	2,095	m ²
Area vetro	A_g	1,499	m ²
Area telaio	A_f	0,596	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	9,750	m
Perimetro telaio	L_f	6,260	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,582	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,26	m

Descrizione della finestra: W21 Finestra zona spogliatoi 74*66 opalino

Codice: W21

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,142	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

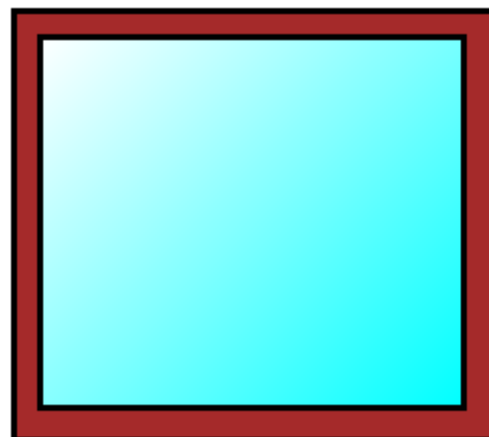
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		74,0	cm
Altezza		66,0	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	0,488	m ²
Area vetro	A_g	0,370	m ²
Area telaio	A_f	0,118	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	2,440	m
Perimetro telaio	L_f	2,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,142	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato			
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,000	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Descrizione della finestra: W22 Porta vetrata zona spogliatoi 99*284 opalino

Codice: W22

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,208	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

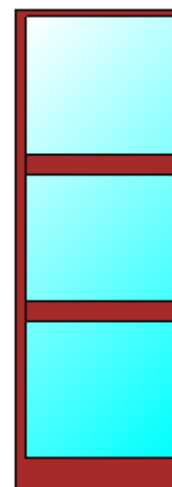
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		99,0	cm
Altezza		284,0	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	2,812	m ²
Area vetro	A_g	2,057	m ²
Area telaio	A_f	0,755	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	9,948	m
Perimetro telaio	L_f	7,660	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,400	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W - Parete - Telaio spogliatoi	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,80	m

Descrizione della finestra: W23 Finestra zona spogliatoi 65*145 opalino

Codice: W23

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,175	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

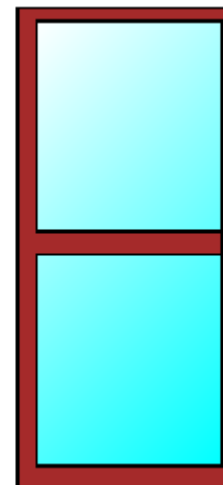
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		65,0	cm
Altezza		145,0	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	0,942	m ²
Area vetro	A_g	0,702	m ²
Area telaio	A_f	0,240	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	4,750	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,408	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Descrizione della finestra: W24 Finestra zona spogliatoi 65*145 opalino

Codice: W24

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,175	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

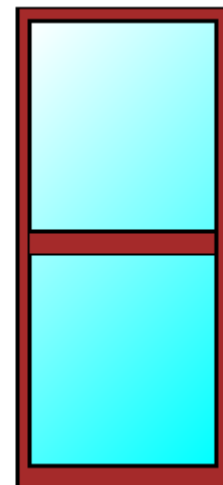
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		65,0	cm
Altezza		145,0	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	0,942	m ²
Area vetro	A_g	0,702	m ²
Area telaio	A_f	0,240	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	4,750	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,408	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Descrizione della finestra: W25 Porta vetrata zona spogliatoi 133*223 opalino

Codice: W25

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,470	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

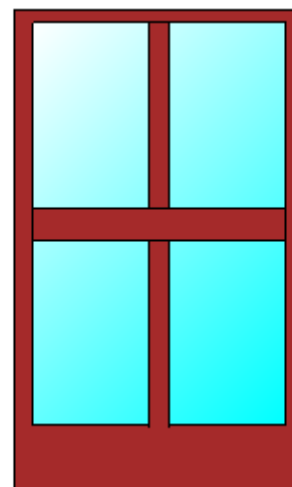
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		133,0	cm
Altezza		223,0	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	2,966	m ²
Area vetro	A_g	1,852	m ²
Area telaio	A_f	1,114	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	11,180	m
Perimetro telaio	L_f	7,120	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,658	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

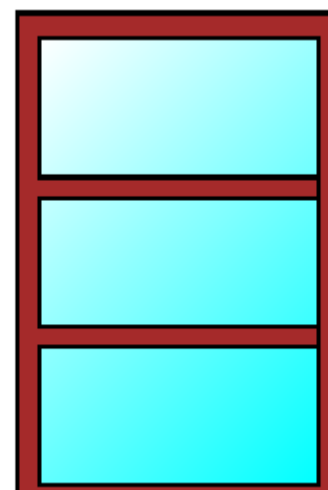
Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,12	m

Descrizione della finestra: **W26 Finestra zona spogliatoi 74*112 mezzo opalino**

Codice: **W26**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,348	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		74,0	cm
Altezza		112,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	0,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,829	m ²
Area vetro	A_g	0,610	m ²
Area telaio	A_f	0,219	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	5,764	m
Perimetro telaio	L_f	3,720	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,852	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,72	m

Descrizione della finestra: W27 Finestra zona spogliatoi 166*71.5

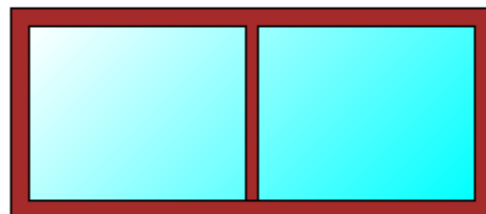
Codice: W27

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 5,136 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,550 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	166,0	cm
Altezza	71,5	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	1,187	m ²
Area vetro	A_g	0,903	m ²
Area telaio	A_f	0,284	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,410	m
Perimetro telaio	L_f	4,750	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,450	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078 W/mK
Lunghezza perimetrale		4,75 m

Descrizione della finestra: W28 Finestra zona spogliatoi 97*71.5

Codice: W28

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,199	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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		97,0	cm
Altezza		71,5	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	0,694	m ²
Area vetro	A_g	0,510	m ²
Area telaio	A_f	0,184	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	2,900	m
Perimetro telaio	L_f	3,370	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,579	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,37	m

Descrizione della finestra: W29 Finestra zona spogliatoi 97*71.5 opalino

Codice: W29

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,199	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		97,0	cm
Altezza		71,5	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	0,694	m ²
Area vetro	A_g	0,510	m ²
Area telaio	A_f	0,184	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	2,900	m
Perimetro telaio	L_f	3,370	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,579	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,37	m

Descrizione della finestra: W30 Finestra zona spogliatoi 74*112 opalino
Codice: W30
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,011	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

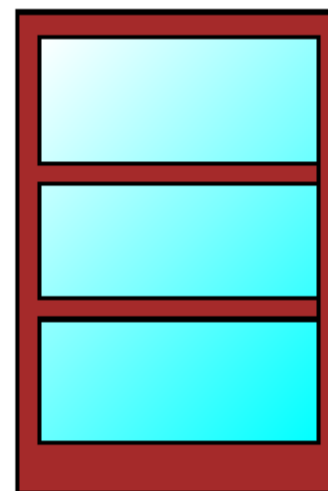
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		74,0	cm
Altezza		112,0	cm


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	0,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,829	m ²
Area vetro	A_g	0,548	m ²
Area telaio	A_f	0,280	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	5,574	m
Perimetro telaio	L_f	3,720	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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


Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,515	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	22	W - Parete - Telaio spogliatoi	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,72	m

Descrizione della finestra: W31 Finestra zona spogliatoi 74*112 opalino

Codice: W31

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,348	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

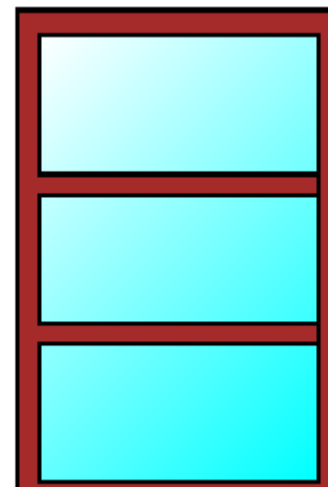
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		74,0	cm
Altezza		112,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	0,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,829	m ²
Area vetro	A_g	0,610	m ²
Area telaio	A_f	0,219	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	5,764	m
Perimetro telaio	L_f	3,720	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,852	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,72	m

Descrizione della finestra: W32 Finestra zona spogliatoi 166*71.5 opalino

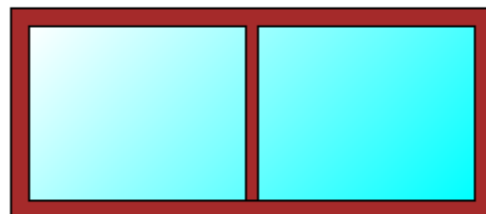
Codice: W32

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,136	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		166,0	cm
Altezza		71,5	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	1,187	m ²
Area vetro	A_g	0,903	m ²
Area telaio	A_f	0,284	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,410	m
Perimetro telaio	L_f	4,750	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,450	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,75	m

Descrizione della finestra: W33 Finestra zona spogliatoi 70*107.5 opalino

Codice: W33

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,307	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

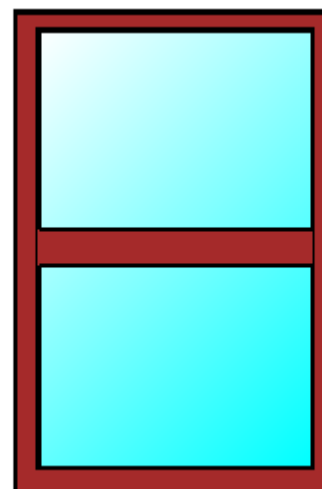
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		107,5	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	0,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,752	m ²
Area vetro	A_g	0,547	m ²
Area telaio	A_f	0,206	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	4,234	m
Perimetro telaio	L_f	3,550	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,557	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,40	m

Descrizione della finestra: W34 Porta vetrata zona spogliatoi 100*270 opalino
Codice: W34
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,171	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

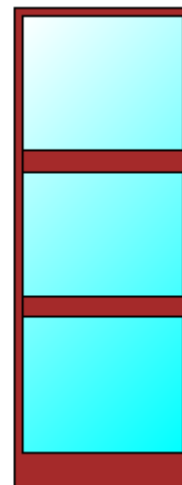
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

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		270,0	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	2,700	m ²
Area vetro	A_g	2,016	m ²
Area telaio	A_f	0,684	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,884	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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


Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,371	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,80	m

Descrizione della finestra: W35 Finestra zona spogliatoi 69*146 opalino

Codice: W35

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,108	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

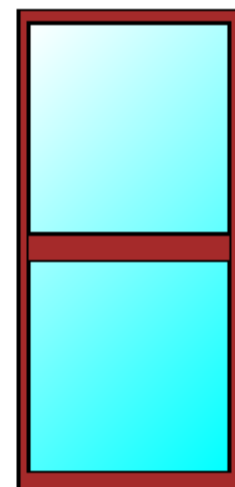
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		69,0	cm
Altezza		146,0	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	1,007	m ²
Area vetro	A_g	0,778	m ²
Area telaio	A_f	0,229	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	4,992	m
Perimetro telaio	L_f	4,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,325	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Descrizione della finestra: W36 Finestra zona spogliatoi 97*71.5 opalino

Codice: W36

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,199	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		97,0	cm
Altezza		71,5	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	0,694	m ²
Area vetro	A_g	0,510	m ²
Area telaio	A_f	0,184	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	2,900	m
Perimetro telaio	L_f	3,370	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,579	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,37	m

Descrizione della finestra: W37 Finestra zona spogliatoi 372*61 opalino

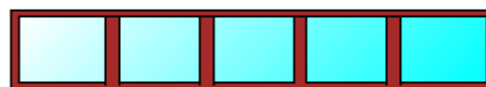
Codice: W37

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,203	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		372,0	cm
Altezza		61,0	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	2,269	m ²
Area vetro	A_g	1,664	m ²
Area telaio	A_f	0,605	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	11,596	m
Perimetro telaio	L_f	8,660	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,502	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,66	m

Descrizione della finestra: W38 Finestra zona spogliatoi 300*61 opalino

Codice: W38

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,253	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		300,0	cm
Altezza		61,0	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	1,830	m ²
Area vetro	A_g	1,305	m ²
Area telaio	A_f	0,525	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	9,180	m
Perimetro telaio	L_f	7,220	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,562	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

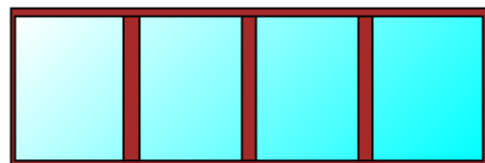
Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,22	m

Descrizione della finestra: W39 Finestra zona spogliatoi 300*99 opalino
Codice: W39
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 5,044 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,550 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	$g_{gl,n}$	0,500	-


Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza	300,0	cm
Altezza	99,0	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	2,970	m ²
Area vetro	A_g	2,372	m ²
Area telaio	A_f	0,598	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	12,460	m
Perimetro telaio	L_f	7,980	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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


Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,254	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

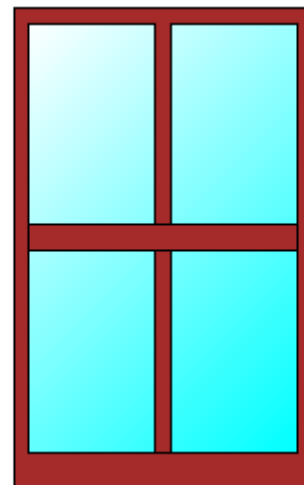
Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078 W/mK
Lunghezza perimetrale		7,98 m

Descrizione della finestra: *W40 Porta vetrata zona spogliatoi 156*251 opalino*

Codice: *W40*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,268	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		156,0	cm
Altezza		251,0	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	3,916	m ²
Area vetro	A_g	2,768	m ²
Area telaio	A_f	1,148	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	13,680	m
Perimetro telaio	L_f	8,140	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,475	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,20	m

Descrizione della finestra: W41 Finestra zona spogliatoi 144*97 opalino

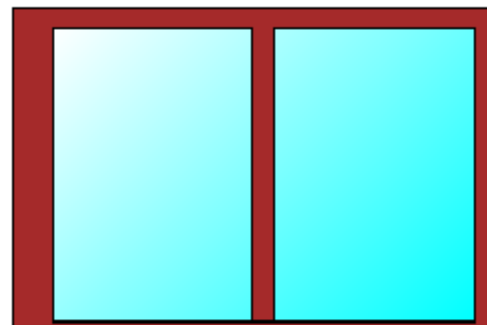
Codice: W41

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,174	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza		144,0	cm
Altezza		97,0	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	1,397	m ²
Area vetro	A_g	1,041	m ²
Area telaio	A_f	0,356	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	5,880	m
Perimetro telaio	L_f	4,820	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,393	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,90	m

Descrizione della finestra: W42 Finestra zona spogliatoi 234*61 opalino

Codice: W42

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 5,092 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,550 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	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento


Larghezza	234,0	cm
Altezza	61,0	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	1,427	m ²
Area vetro	A_g	1,112	m ²
Area telaio	A_f	0,316	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	6,400	m
Perimetro telaio	L_f	5,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,416	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,90 m

Descrizione della finestra: W43 Porta vetrata zona spogliatoi 74*251 opalino

Codice: W43

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,330	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

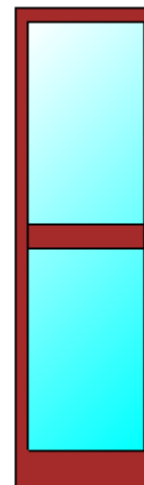
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		74,0	cm
Altezza		251,0	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	1,857	m ²
Area vetro	A_g	1,266	m ²
Area telaio	A_f	0,591	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	6,620	m
Perimetro telaio	L_f	6,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,112	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,50	m

Descrizione della finestra: W44 Finestra zona spogliatoi 78*95 opalino

Codice: W44

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,189	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

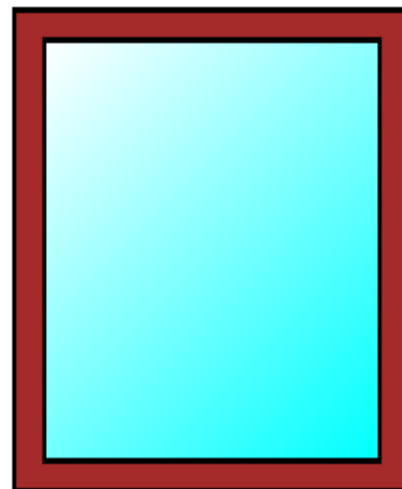
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		78,0	cm
Altezza		95,0	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	0,741	m ²
Area vetro	A_g	0,548	m ²
Area telaio	A_f	0,193	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	2,980	m
Perimetro telaio	L_f	3,460	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,555	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,46	m

Descrizione della finestra: W100 Finestra all. custode 98*184 opalino

Codice: W45

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,038	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

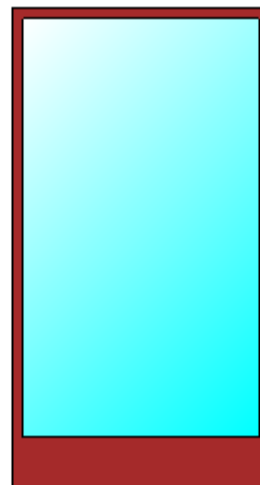
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		98,0	cm
Altezza		184,0	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	1,803	m ²
Area vetro	A_g	1,444	m ²
Area telaio	A_f	0,359	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	5,010	m
Perimetro telaio	L_f	5,640	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,283	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

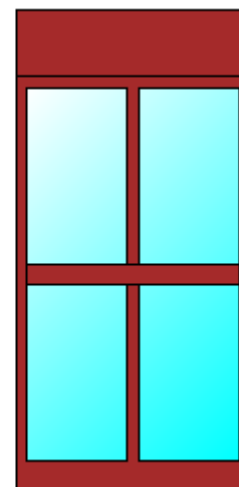
Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,078	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,64	m

Descrizione della finestra: W46 - W2 Porta vetrata all. custode 135*241 verso serra

Codice: W46

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,678	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,788	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		135,0	cm
Altezza		241,0	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	3,253	m ²
Area vetro	A_g	2,352	m ²
Area telaio	A_f	0,902	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	12,780	m
Perimetro telaio	L_f	7,520	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,512	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M3 Cassonetto all. custode		
Trasmittanza termica	U	1,513	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	38,0	cm
Profondità	P_{cass}	20,0	cm

Area frontale **0,51** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,078** W/mK
 Lunghezza perimetrale **7,52** m

Legenda simboli per componenti finestrati

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

Dispersioni per componente

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muratura esterna (con spessore 41cm)	1,273	-8,0	137,31	5524	7,3
M2	T	Muratura sottofinestra	1,257	-8,0	6,16	235	0,3
M3	T	Cassonetto	1,614	-8,0	8,17	404	0,5
M4	G	Parete interrata controterra	0,714	-8,0	121,57	2430	3,2
M6	G	Parete interrata controterra (con spessore 30cm)	0,762	-8,0	28,18	602	0,8
M7	T	Parete del piano interrato verso scala	3,208	-8,0	39,32	3963	5,2
M8	U	Parete verso deposito interrato	2,079	3,2	18,96	662	0,9
M9	T	Muratura esterna (con spessore 30cm)	1,273	-8,0	232,84	9297	12,3
M10	U	Muratura esterna verso serra	1,142	3,2	12,29	236	0,3
M11	U	Parete del locale interrato alloggio custode (fattore termico 0.6)	2,489	3,2	32,75	1370	1,8
M13	U	Parete del locale interrato alloggio custode (con spessore 10cm e fattore termico 0.4)	2,221	8,8	22,03	548	0,7
M14	U	Parete del locale interrato alloggio custode (fattore termico 0.4)	2,489	8,8	9,32	260	0,3
P1	G	Pavimento spogliatoi interrato	0,349	-8,0	166,13	1626	2,1
P3	U	Pavimento su locale non riscaldato (fattore termico 0.4)	1,306	8,8	22,00	322	0,4
P4	U	Pavimento su locale non riscaldato (fattore termico 0.6)	1,306	3,2	75,18	1649	2,2
P6	G	Pavimento scala	0,343	-8,0	14,88	143	0,2
P7	G	Pavimento zona interrata	0,298	-8,0	22,57	188	0,2
S1	U	Soffitto spogliatoi verso serra	1,675	3,2	6,00	169	0,2
S2	T	Soffitto spogliatoi verso terrazzi	1,862	-8,0	23,32	1216	1,6
S3	T	Soffitto spogliatoi inclinato	1,528	-8,0	185,25	7924	10,5
S4	U	Soffitto alloggio custode verso sottotetto	1,830	6,0	104,87	2686	3,5

Totale: **41454** **54,7**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tip o	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 100x141	6,116	-8,0	7,05	1316	1,7
W2	T	Porta vetrata 135x241	6,094	-8,0	9,76	1915	2,5
W3	T	Finestra 134x141	6,049	-8,0	1,89	336	0,4
W4	T	Finestra opalina 100x141	6,116	-8,0	1,41	278	0,4
W5	T	Finestra opalina 134x141	6,049	-8,0	1,89	336	0,4
W6	T	Finestra 114x145	6,072	-8,0	3,31	674	0,9
W7	T	Finestra opalina 94.5x137	5,987	-8,0	1,29	260	0,3
W8	U	Porta in ferro 84x195	7,000	8,8	1,64	128	0,2
W9	U	Porta vetrata opalina 176x224	4,707	3,2	3,94	312	0,4
W10	U	Porta in ferro 84x194	7,000	3,2	1,63	192	0,3
W11	U	Porta in ferro all. custode 94x202	7,000	3,2	1,90	223	0,3
W12	T	W12 Porta vetrata opalina 187x260	6,091	-8,0	4,86	912	1,2
W13	U	Porta in ferro 95x196	7,000	8,8	1,86	146	0,2
W14	T	Porta vetrata 100x300	6,109	-8,0	3,00	616	0,8
W15	T	Porta vetrata 95x300	6,112	-8,0	11,40	2195	2,9
W16	T	Finestra opalina 62x75	6,025	-8,0	1,86	353	0,5
W17	T	Finestra opalina 62x75	6,025	-8,0	1,86	353	0,5
W18	T	Finestra opalina 62x75	6,025	-8,0	1,86	349	0,5
W19	T	Finestra opalina 222x75	6,116	-8,0	6,66	1283	1,7
W20	T	Finestra opalina 97x216	6,103	-8,0	12,57	2363	3,1
W21	T	Finestra opalina 74x66	6,050	-8,0	3,91	728	1,0
W22	T	Porta vetrata opalina 99x284	6,084	-8,0	5,62	1078	1,4
W23	T	Finestra opalina 65x145	6,067	-8,0	1,88	360	0,5
W24	T	Finestra opalina 65x145	6,067	-8,0	1,88	360	0,5
W25	T	Porta vetrata opalina 133x223	6,218	-8,0	5,93	1136	1,5
W26	T	Finestra mezz'opalina 74x112	4,229	-8,0	9,12	1251	1,7
W27	T	Finestra 166x71.5	6,047	-8,0	3,56	693	0,9
W28	T	Finestra 97x71.5	6,079	-8,0	1,39	283	0,4
W29	T	Finestra opalina 97x71.5	6,079	-8,0	1,39	248	0,3
W30	T	Finestra opalina 74x112 (fattore di forma 0,66)	3,803	-8,0	1,66	185	0,2
W31	T	Finestra opalina 74x112 (fattore di forma 0,74)	4,229	-8,0	2,49	309	0,4
W32	T	Finestra opalina 166x71.5	6,047	-8,0	1,19	211	0,3
W33	T	Finestra opalina 70x107.5	4,176	-8,0	1,50	198	0,3
W34	T	Porta vetrata opalina 100x270	6,065	-8,0	5,40	1032	1,4
W35	T	Finestra opalina 69x146	6,032	-8,0	2,01	383	0,5
W36	T	Finestra opalina 97x71.5	6,079	-8,0	1,39	272	0,4
W37	T	Finestra opalina 372*61	6,081	-8,0	9,08	1739	2,3
W38	T	Finestra opalina 300x61	6,106	-8,0	7,32	1408	1,9

Cod	Tip o	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W39	T	Finestra opalina 300x99	5,999	-8,0	2,97	599	0,8
W40	T	Porta vetrata opalina 156x251	6,114	-8,0	3,92	804	1,1
W41	T	Finestra opalina 144x97	6,066	-8,0	1,40	285	0,4
W42	T	Finestra opalina 234x61	6,024	-8,0	5,71	1083	1,4
W43	T	Porta vetrata opalina 74x251	6,146	-8,0	1,86	336	0,4
W44	T	Finestra opalina 78x95	6,074	-8,0	0,74	132	0,2
W45	T	Finestra opalina 98x184	5,996	-8,0	1,80	363	0,5
W46	U	Porta vetrata 135x241 verso serra	4,678	3,2	3,25	256	0,3

Totale: **30273** **40,0**

Dispersioni dei ponti termici:

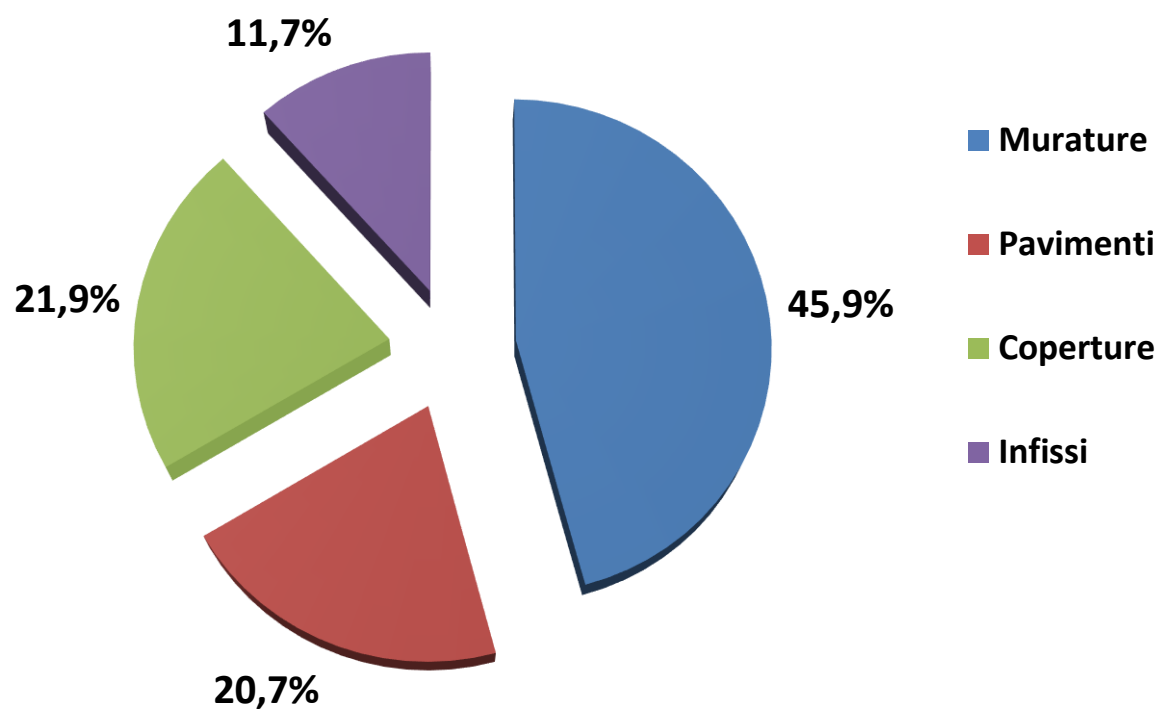
Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,078	341,74	795	1,0
Z2	-	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,112	163,58	578	0,8
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,149	143,02	658	0,9
Z4	-	B - Parete - terrazzi custode	0,530	32,42	539	0,7
Z5	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,298	156,68	1451	1,9

Totale: **4021** **5,3**

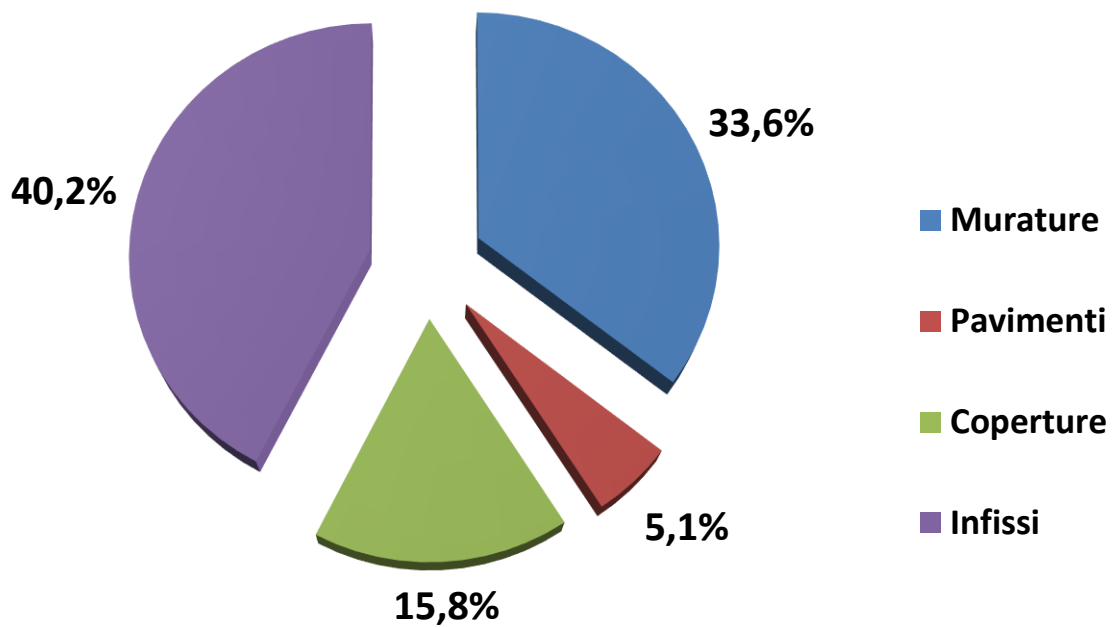
Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

Incidenza delle superfici disperdenti



Ripartizione delle dispersioni



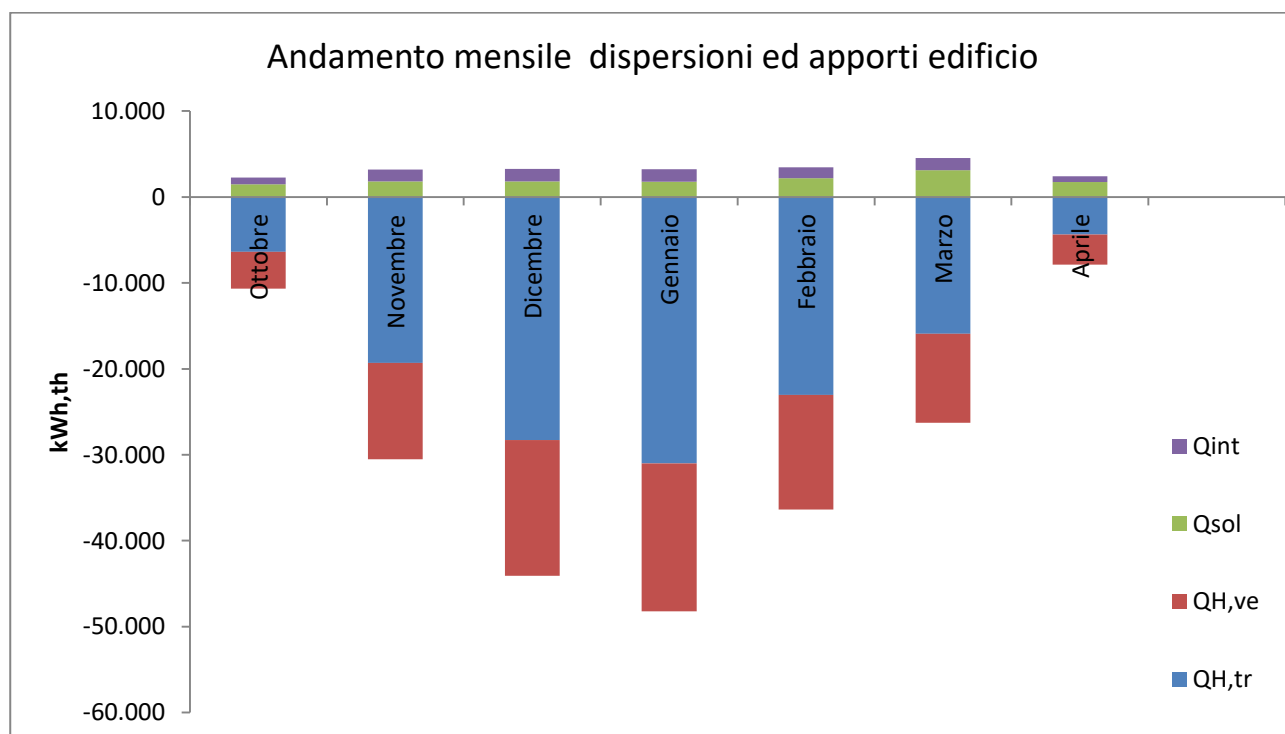
Fabbisogno di energia utile

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	6375	4275	11805	1490	779	2269	9567
Novembre	19291	11216	32881	1834	1375	3208	29681
Dicembre	28276	15821	46638	1834	1420	3254	43388
Gennaio	30994	17232	50923	1794	1420	3214	47712
Febbraio	23034	13335	38909	2182	1283	3465	35450
Marzo	15934	10356	30392	3129	1420	4550	25876
Aprile	4352	3525	9719	1729	687	2416	7363
Totali	128256	75759	221267	13993	8385	22378	199038

Legenda simboli

- $Q_{H,tr}$ Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
- $Q_{H,ve}$ Energia dispersa per ventilazione
- $Q_{H,ht}$ Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
- $Q_{sol,k,w}$ Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
- Q_{int} Apporti interni
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
- $Q_{H,nd}$ Energia utile



5.2 Modello 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	85,0	°C	
Rendimento di emissione	91,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica		
Rendimento di regolazione	96,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne		
Rendimento di distribuzione utenza	92,2	%	

Caratteristiche sottosistema ACS:

Temperatura di erogazione	40 °C		
Fabbisogno giornaliero per posto	300	l/g	posto
Numero di posti	36		

Caratteristiche sottosistema di GENERAZIONE:

Nella centrale termica è presente 1 caldaia **BONGIOANNI/BONGAS 2/2/16** con le seguenti caratteristiche

Dati generali:

Tipo di generatore	Caldaia tradizionale		
Metodo di calcolo	Analitico		

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	302,00	kW
------------------------------	-------------	---------------	----

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	90,20	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	698	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
---------------------------	-------------------------	--	--

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore

H_i

9,600 kWh/Sm³

Generatori



Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	89,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	92,2	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	81,7	%

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:

	Smc Consumo	GG
Dati 2012/13	36.240	2.348
Dati 2013/14	35.315	1.962
Dati 2014/15	31.938	2.007

Se ne determinano i seguenti consumi normalizzati:

	Smc norm.
Consumo effettivo 1 normalizzato	40.392
Consumo effettivo 2 normalizzato	47.105
Consumo effettivo 3 normalizzato	41.645

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

	Smc
Consumo effettivo	43.047

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

		kWh
Fabbisogno ambiente	$Q_{H,nd}$	128.242
Energia del combustibile risc.	$Q_{H,gn,in}$	434.768

	Sm ³
Consumo operativo	45.927

Il modello risulta essere veritiero e ben tarato in quanto lo scostamento tra consumo effettivo e consumo operativo è pari al **6,69%**, perciò inferiore al range di accettabilità previsto, del 10%.

5.4 Indice di prestazione energetica

Considerando:

Consumo effettivo normalizzato	434.765	kWh
Volume riscaldato	6468	m ³
GG	2617	

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

Ep(i+w)	76,73	Wh/m ³ GG
---------	-------	----------------------

6 Proposte di intervento

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

1. Sostituzione generatore di calore con il sistema risultante più efficiente secondo quanto riportato nel par. 6.1 + posa valvole termostatiche

6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili

In base a quanto richiesto dal DM 26/06/2015 al punto 5.3 per installazione di generatori di calore con

$P_n \geq 100$ kW bisogna confrontare le diverse soluzioni impiantistiche elencate:

1. Impianto centralizzato dotato di caldaia a condensazione;
2. Pompa di calore elettrica o a gas;
3. Integrazioni degli impianti con solare termico;
4. Connessione alla rete di teleriscaldamento.

6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche

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

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

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	Consumo ante	45.927	Sm ³
	$\eta_{H,gn}$ ante	0,817	
	$\eta_{H,gn}$ post	0,929	
	Consumo post	40.109	Sm ³
	Risparmio	12,67 %	
	Costo intervento	30914,28	Euro
	Risparmio	3.957	Euro/anno
	PB	8	anni

6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua

Pompa di calore elettrica aria-acqua	Consumo ante	45.927	Sm ³
	COP medio PdC	2,80	
	Consumo elettrico POST	139.018	kWh
	Risparmio	3.427	€
	Potenza nominale utile W7/45	287	kW
	Costo pompa di calore	63.206	€
	PB	18	ANNI

6.1.3 Integrazione con impianto solare termico

Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-OVEST	Consumo ante termico lordo	45.927	Sm ³
	Superficie solare th.	40	m ²
	Consumo post	42.716	Sm ³
	Costo unitario	750	€/m ²
	Risparmio	2.183	€
	Costo intervento	30000	€
	PB	14	ANNI

6.1.4 Connessione alla rete di Teleriscaldamento

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

6.2 Conclusioni

Di seguito la sintesi degli interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + termo-valvole	30.914	12,7	5.818	3.957	8
Pompa di calore elettrica aria-acqua	63.206	-	-	3.427	18
Integrazione con impianto solare termico orientamento OVEST	30.000	7	3.211	2.183	14