



REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

*Stabile ex Telecom - Assessorato Polizia Municipale e Commercio,
Assessorato Urbanistica, Direzione sistemi informativi, Direzione
Commercio, Direzione Urbanistica, Servizi Tecnici Edifici Municipali,
Servizi Tecnici Edilizia per il commercio*

Via Antonio Meucci, 4 – TORINO

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



Sommario

1. Executive summary.....	3
2. Introduzione	7
2.1. Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio	7
2.2. Norme tecniche e legislazione di riferimento	8
2.2.1. UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza	12
2.3. Oggetto della diagnosi.....	14
2.4. Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto.....	15
2.5. Documentazione acquisita	15
3. Analisi dei consumi	17
3.1. Unità di misura, fattori di conversione.....	17
3.2. Modalità di raccolta dati di consumo	17
3.3. Analisi dei consumi elettrici.....	18
3.4. Analisi dei consumi termici.....	24
3.5. Risultati dell'analisi dei consumi	26
4. Descrizione dell'edificio.....	28
4.1. Informazioni sul sito	28
4.2. Inquadramento territoriale	29
4.3. Foto del sito	30
4.4. Dati geografici e climatici	32
4.5. Caratteristiche tecniche generali e dimensionali	32
4.6. Planimetrie	34
4.1. Considerazioni generali sull'edificio	39
4.1. Considerazioni sull'uso dell'edificio rilevate attraverso interviste.....	39
5. Modello termico	40
5.1. Modellazione involucro edilizio.....	40
5.2. Modellazione impianto termico	44
5.3. Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo	48
5.4. Indici di prestazione energetica.....	49
6. Proposte di intervento.....	50
6.1. Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche.....	50
6.2. Isolamento coperture piane	51

6.3. Sostituzione serramenti.....	51
6.4. Cappotto.....	53
6.5. Conclusioni	53
7. Allegati - Schede relative al calcolo della trasmittanza termica dei singoli elementi che compongono l'involucro edilizio.....	54

1. Executive summary

Di seguito si riassumono gli elementi principali (dati e risultati) della diagnosi energetica svolta per l'edificio sito in via Antonio Meucci 4, Torino. L'edificio ospita vari uffici (Assessorato Polizia Municipale e Commercio, Assessorato Urbanistica, Direzione sistemi informativi, Direzione Commercio, Direzione Urbanistica, Servizi Tecnici Edifici Municipali, Servizi Tecnici Edilizia per il commercio) del Comune di Torino. Il fabbricato è composto da 10 piani fuori terra e 2 piani interrati, ingresso principale su via Meucci, copertura realizzata prevalentemente con tetto piano.

Dati geometrici:

Superficie (m ²)		Volumetria complessiva (m ³)		
17.218		61.468		
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
11	9335,28	11.783,63	33.699,84	0,35

Caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi:

Descrizione elemento opaco	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]
1 E Perim pietra su esterno	1,083	2279,94
2 E Perimetrale paramano su esterno	1,281	583,69
3 E Perimetrale intonaco su esterno	1,094	443,21
4 E Sottofinestra	1,117	480,45
5 E Cassonetto	5,882	261,02
6 E Sottofin VETROCEMENTO	2,875	31,53
8 Muro verso LNR vanoscala 30 cm	1,02	2507,08
10 EP Tramezza interna 11 cm su CED 22°	2,01	50,02
3 Pavim latero su LNR 32 cm	1,289	1680,88
1 Soff latero su LNR 32 cm	1,572	159,77
2 E Soff latero su LNR vani tecnici copert 25 cm	1,843	222,96
3 Soff latero su esterno 32 cm	0,985	276,09
Soff latero su esterno pavimentato 32 cm	0,964	911,49
Soff latero su esterno con terreno 32 cm	0,184	129,7

Descrizione elemento trasparente	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]
1 E Fin 120x225+sopral35 +casson AllTT VD	3,193	24,96
2 E Fin 115x190 +casson +sottof AllTT VD	3,089	19,66
3 E Fin 85x150 +sottof AllTT VD	3,056	11,47
4 E Fin 80x145 +sottof AllTT VD	3,092	19,72
5 E Fin 120x190 +casson +sottof AllTT VD	3,104	66,12
6 E Fin 70x195 +sottof AllTT VD	3,23	61,25
7 E Fin 145x225 +sottof +casson AllTT VD	2,974	48,96
8 E Fin 145x200 +sottof +casson AllTT VD	2,978	14,48
9 E Fin 145x195 +sottof +casson AllTT VD	2,98	401,26
10 E Fin 255x195 +sottof +casson AllTT VD	3,047	39,79
11 E Fin 310x230 +casson AllTT VD	3,147	169,14
12 E Fin 260x190 +sottof +casson AllTT VD	3,186	237,12
13 E Fin 305x195 +sottof +casson AllTT VD	3,172	130,88
14 E Fin 75x280 AllTT VD	3,067	8,4
15 E Fin 85x195 +sottof AllTT VD	3,23	6,64
16 E Fin 110x195 +sottof AllTT VD	3,271	68,76
17 E Fin 140x195 +sottof AllTT VD	3,259	27,3
19 E Fin 550x190 +sottofin AllTT VD	3,047	10,45
20 E Fin 670x190 +sottofin AllTT VD	3,079	12,73
21 E Fin 370x190 +sottofin AllTT VD	3,121	14,06
22 E Fin 250x160 +sottofinVETROCEM AllTT VD	3,049	28
23 E Fin 120x195 +sottofin AllTT VD	3,01	9,36
24 E Fin 160x220 +sottofin AllTT VD	3,105	7,04
25 E Fin 145x160 +sottofin AllTT VD	3,028	18,55
26 E Fin 125x140 +sottofin AllTT VS	4,922	7
27 E Fin 115x80 +sottofin AllTT VS	6,224	3,68
28 E Fin 140x190 +sottofin +casson AllTT VD	3,244	5,32
29 E Fin 130x80 +sottofin AllTT VD	3,236	8,33
31 E Porta 300x160 AllTT VD	3,18	9,6
32 E Fin 125x200 +casson AllTT VD	3,112	80,1
33 E Fin 135x325 AllTT VD	3,138	35,12
34 E Fin 145x325 AllTT VD	3,99	4,71
35 E Porta 320x470 AllTT VD	3,176	15,04
Lucernari	5,903	4

Consumi termici reali:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	97.842	93.806	98.969
GG	2.502	2.136	2.161
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	2,9	2,8	2,9

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	1.204.867	1.213.327
Consumo Specifico (kWh/mc)	35,75	36,00

Interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + valvole	153347	14%	14179	9642	16
Isolamento copertura	63090	3%	2995	2037	31
Serramenti	731259	13%	12599	8567	85
Cappotto	381882	16%	15438	10498	36

2. Introduzione

2.1. Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio

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

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

I vantaggi conseguenti alla Diagnosi Energetica possono quindi essere:

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

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

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

2.2. Norme tecniche e legislazione di riferimento

NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO			
DIRETTIVE EUROPEE			
(1)	<u>Dir. Eu.</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.

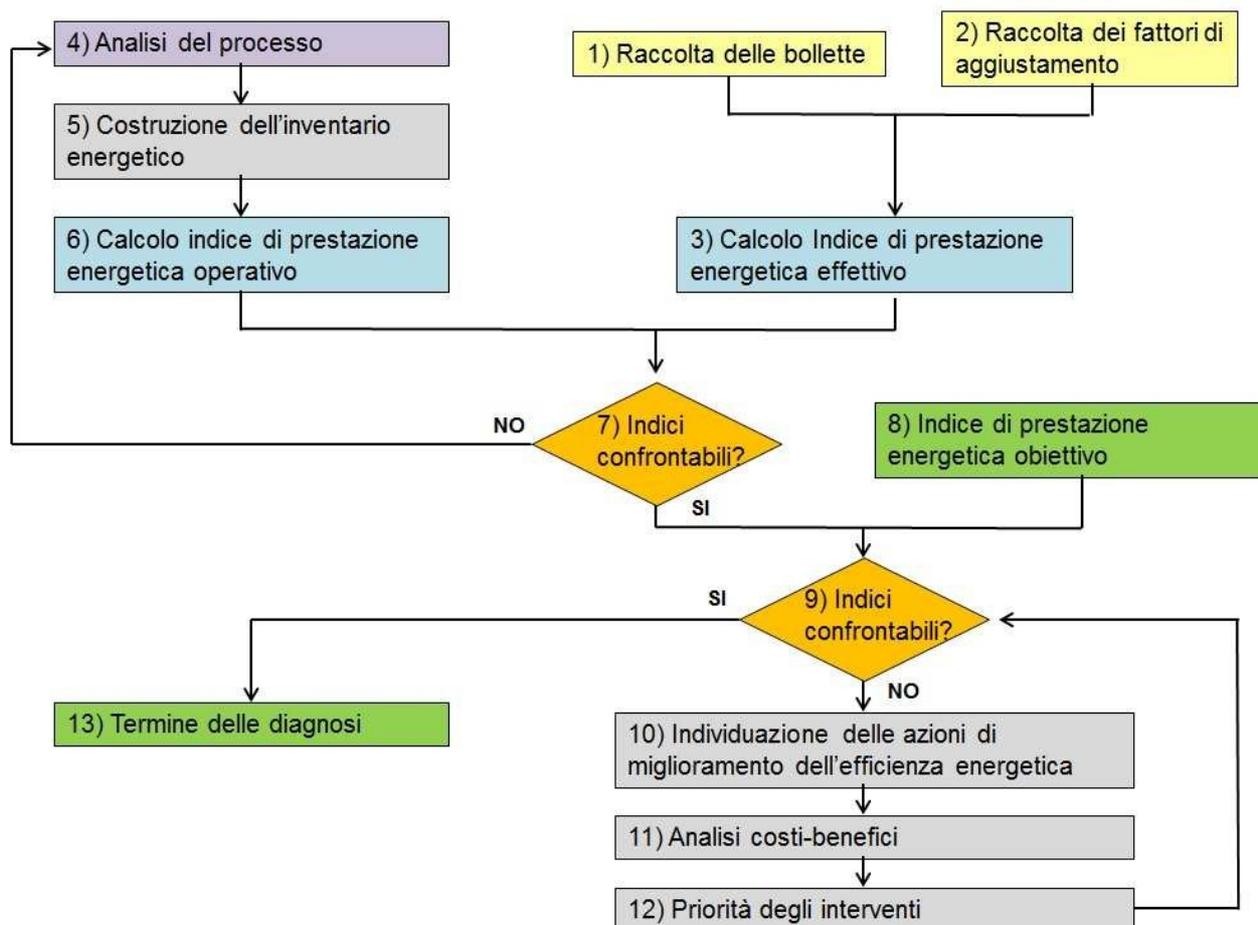


Figura 1 - Azioni previste per la Diagnosi Energetica secondo la norma UNI CEI TR 11428

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

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

2.3.Oggetto della diagnosi

L'obiettivo di questo documento è quello di riportare gli esiti della diagnosi energetica effettuata dalla Fondazione Torino Smart City per conto di IREN Servizi e Innovazione sull'edificio comunale (ex Stabile Telecom) che ospita i seguenti uffici:

- ✓ Assessorato Polizia Municipale e Commercio
- ✓ Assessorato Urbanistica
- ✓ Direzione sistemi informativi
- ✓ Direzione Commercio
- ✓ Direzione Urbanistica
- ✓ Servizi Tecnici Edifici Municipali
- ✓ Servizi Tecnici Edilizia per il commercio

e sito in via Antonio Meucci, 4 a Torino.

Dati geometrici:

Superficie (m2)		Volumetria complessiva (m3)		
17.218		61.468		
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m2)	Superficie disperdente involucro edilizio (m2)	Volume lordo riscaldato (m3)	Rapporto S/V (m-1)
11	9335,28	11.783,63	33.699,84	0,35

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

Consumi termici:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	97.842	93.806	98.969
GG	2.502	2.136	2.161
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	2,9	2,8	2,9

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	1.204.867	1.213.327
Consumo Specifico (kWh/mc)	35,75	36,00



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

2.4. Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto

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

2.5. Documentazione acquisita

I documenti acquisiti sono:

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

Strumentazione non invasiva utilizzata nei sopralluoghi:



Bindella metrica e distanziometro laser:

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



Macchina fotografica digitale:

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

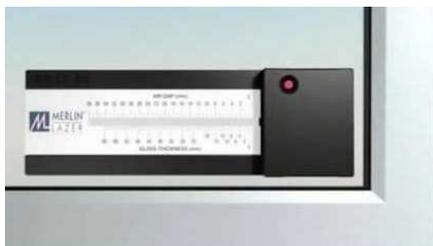


Rilevatore trattamento bassoemissivo:

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

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

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



Spessivetro:

Lo strumento, particolarmente semplice e preciso, permette misure accurate sul vetro e sulle vetrocamera fino a 3 camere.

Lo strumento può misurare le seguenti tipologie di vetro: vetro semplice piano; vetro a 1, 2, 3 camere d'aria; vetro camera con pellicola PVB; vetro stratificato.

3. Analisi dei consumi

3.1. Unità di misura, fattori di conversione

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

- Energia elettrica [kWh_e]
- Metano [Smc]

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

Unità di misura e fattori di conversione dei vettori energetici

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

3.2. Modalità di raccolta dati di consumo

Tutti i dati energetici sono costituiti da:

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

3.3. Analisi dei consumi elettrici

L'edificio possiede un POD unico:

POD	IT020E00010695
-----	----------------

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	87.881	€ 17.388,24
feb-14	78.038	€ 15.625,69
mar-14	89.548	€ 17.816,40
apr-14	82.525	€ 17.006,18
mag-14	81.156	€ 24.237,06
giu-14	103.618	€ 21.748,14
lug-14	122.569	€ 25.021,25
ago-14	118.873	€ 24.065,19
set-14	112.141	€ 22.825,30
ott-14	105.115	€ 21.278,84
nov-14	109.298	€ 22.116,32
dic-14	114.105	€ 22.993,50
Totale	1.204.867	€ 252.122,11

MESE	kWh	Tot fattura [€] (IVA INCLUSA)
gen-15	102.766	€ 19.297,15
feb-15	101.463	€ 19.214,94
mar-15	100.161	€ 18.938,36
apr-15	97.769	€ 18.397,54
mag-15	97.223	€ 18.187,41
giu-15	114.224	€ 21.608,48
lug-15	154.704	€ 29.449,69
ago-15	125.787	€ 23.964,94
set-15	104.241	€ 19.720,43
ott-15	72.985	€ 14.019,06
nov-15	72.077	€ 13.714,40
dic-15	69.927	€ 13.227,51
Totale	1.213.327	€ 229.739,91

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

0,16	€/kWh IVA ESCLUSA
-------------	--------------------------

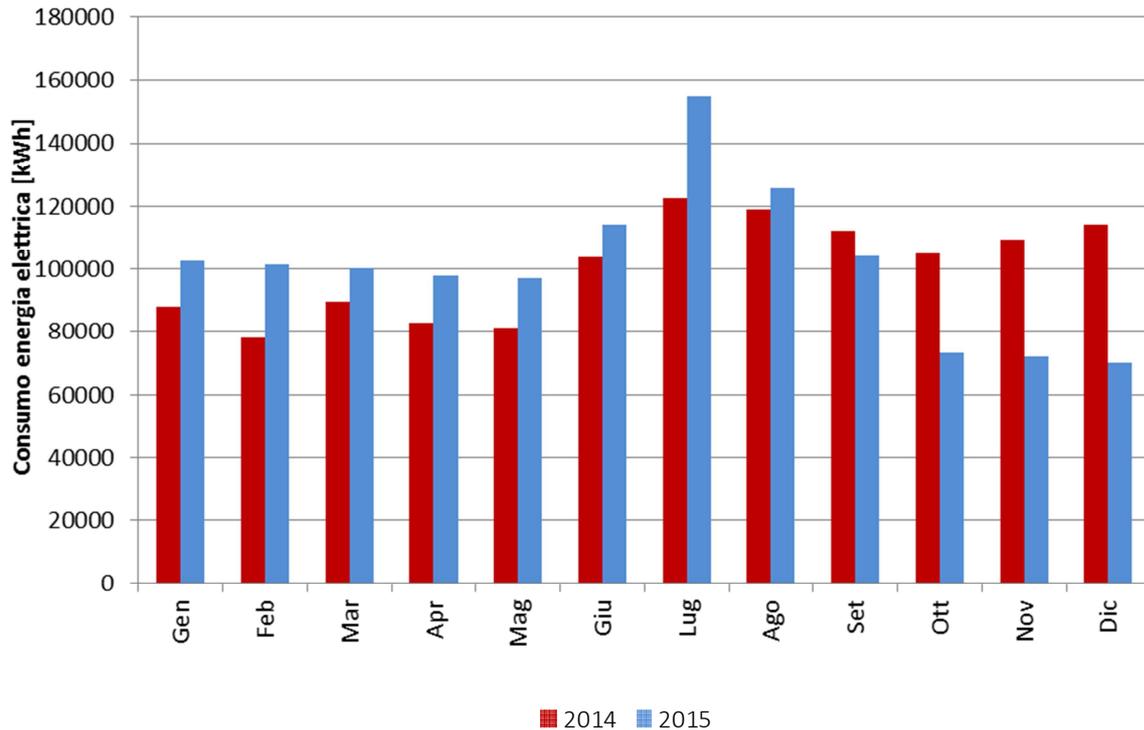


Figura 3 - Andamento mensile consumi elettrici relativi anni 2014 e 2015

I trend di consumi mensili di energia elettrica si mantiene generalmente costante nei mesi invernali, primaverili e autunnali, con un incremento sostanziale nei mesi estivi dovuti essenzialmente al condizionamento estivo degli ambienti interni.

I consumi elettrici sono dovuti principalmente a:

- illuminazione ambienti indoor;
- pompe di circolazione dei circuiti idronici di riscaldamento e terminali di riscaldamento e condizionamento (fan coils)
- sistemi di ventilazione meccanica controllata degli ambienti interni
- gruppi frigoriferi per la climatizzazione estiva degli ambienti interni
- ascensori
- apparecchiature varie.

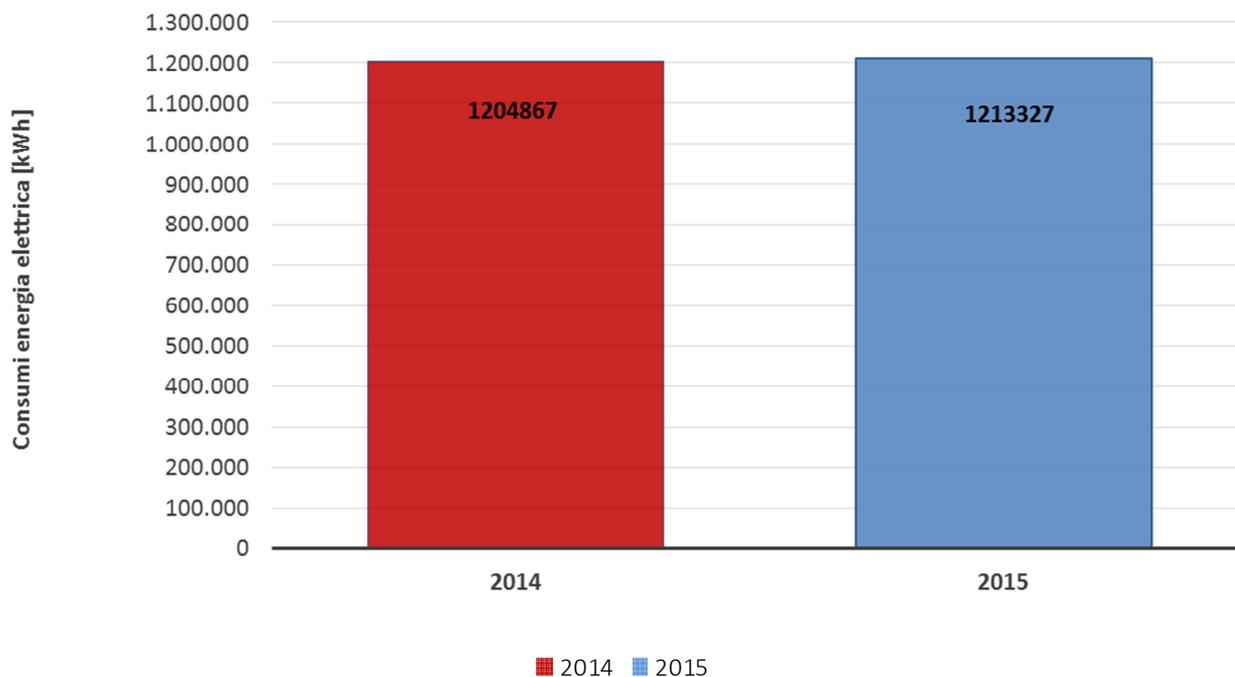


Figura 4 - Consumi elettrici annui 2014-2015

Complessivamente, tra il 2014 e il 2015 si registra una differenza nei consumi elettrici minima.

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

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

Nei seguenti grafici si analizza il consumo di energia elettrico suddiviso per fasce.

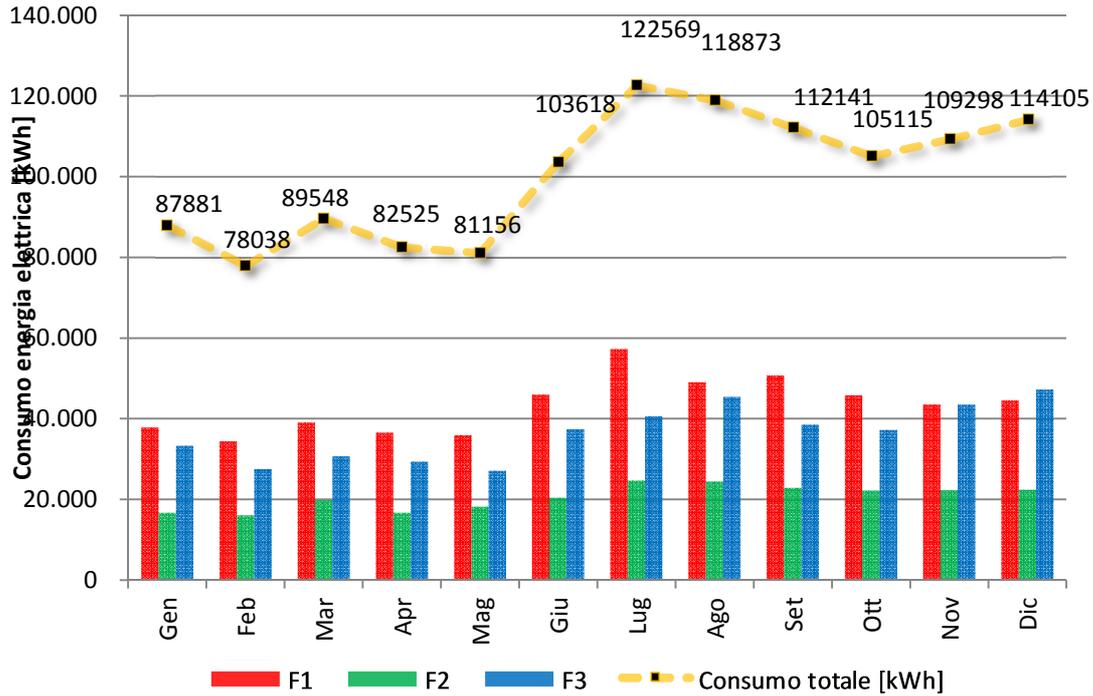


Figura 5 - Consumi mensili di energia elettrica suddiviso per fasce - Anno 2014

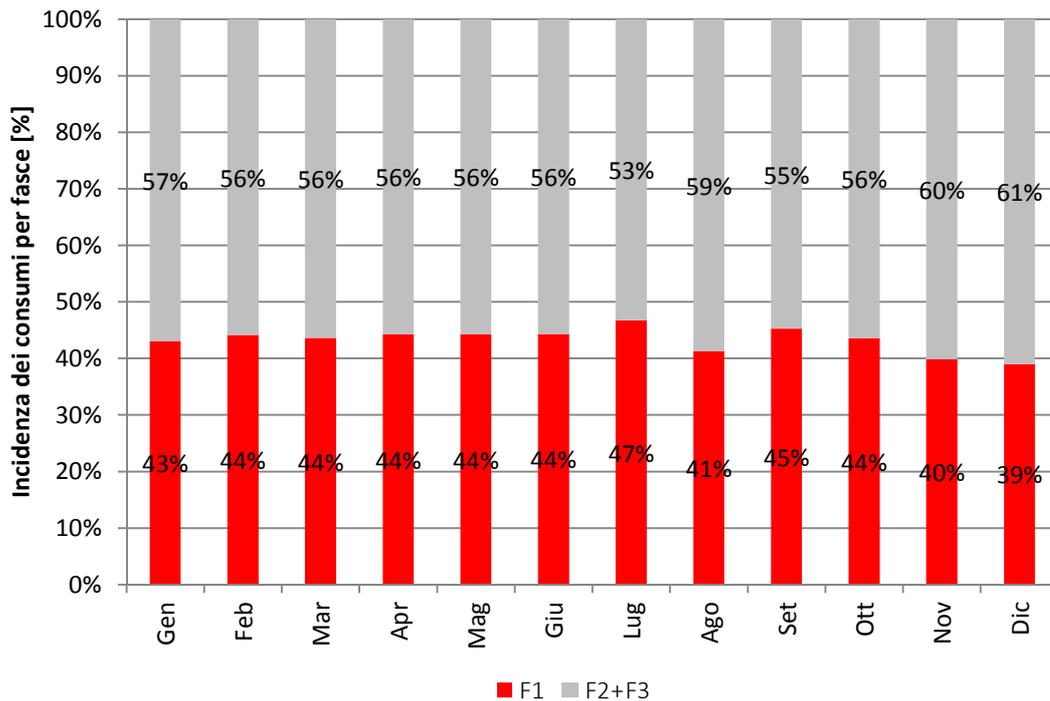


Figura 6 - Incidenza dei consumi per fasce - Anno 2014

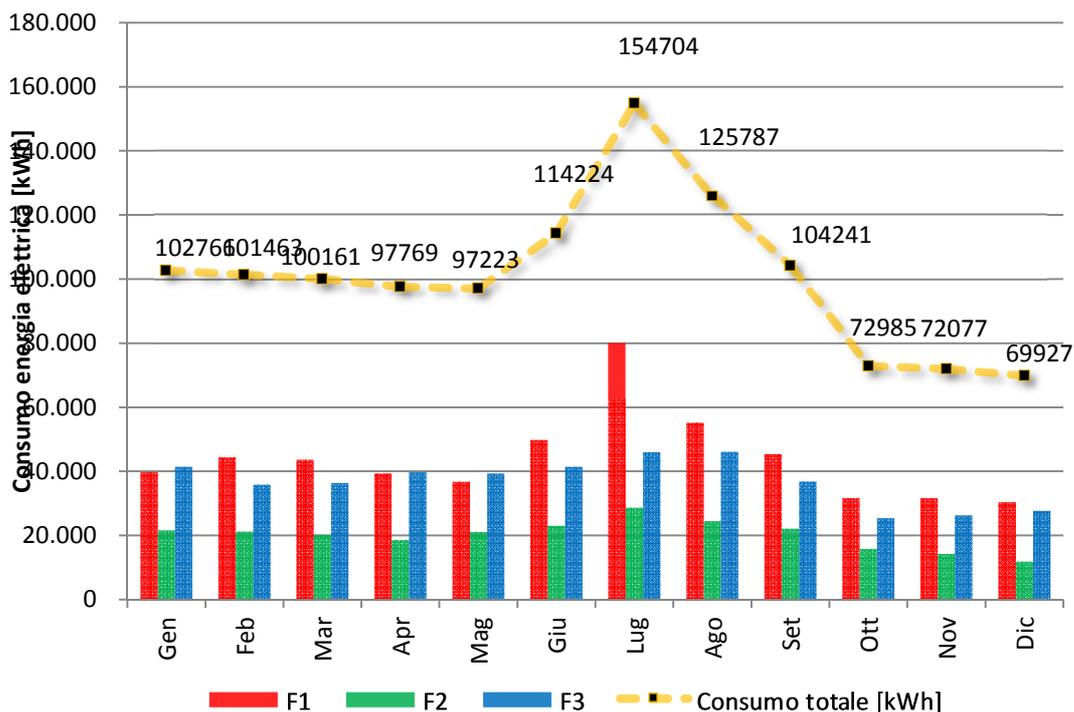


Figura 7 - Consumi mensili di energia elettrica suddiviso per fasce - Anno 2015

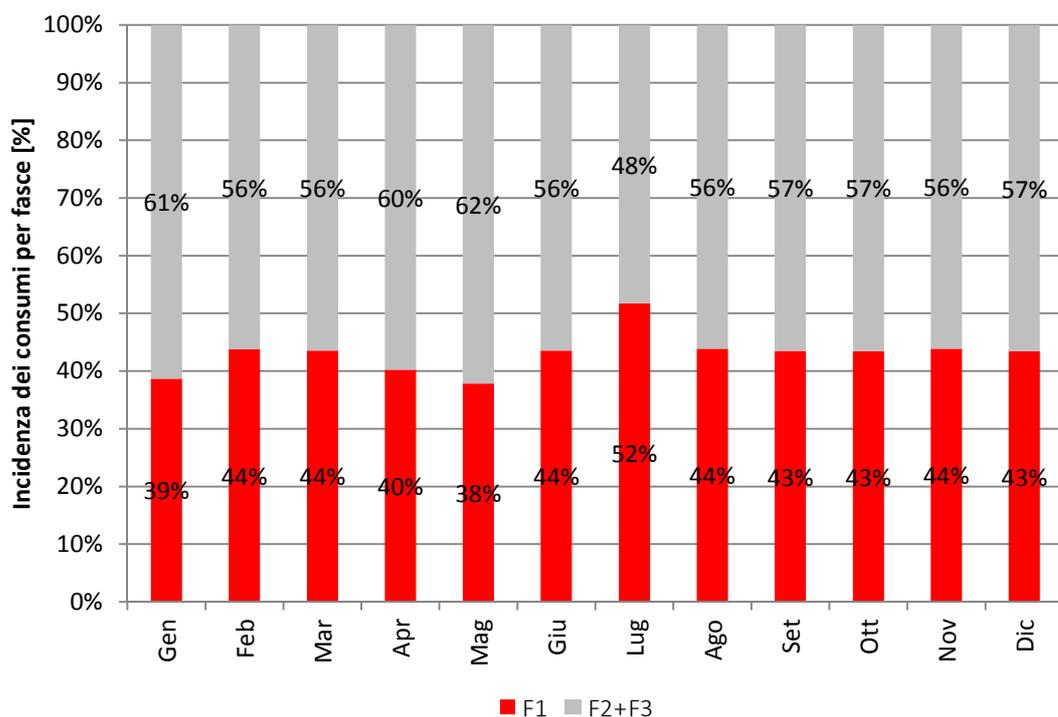


Figura 8 - Incidenza dei consumi per fasce - Anno 2015

L'importanza di un'analisi per fasce è dovuta al fatto di verificare se durante le ore non lavorative i consumi di energia calano oppure no. Nei grafici precedenti si può osservare che la differenza tra i consumi in fascia F1 e quelli in fascia F3 non è così marcata, soprattutto nel periodo non estivo; inoltre si può riscontrare come i consumi in fascia F3 risultano sempre superiori ai consumi in fascia F2. Infine se si sommano i dati delle fasce F2 e F3, si nota come i consumi cumulati sono superiori a quelli della fascia F1.

L'analisi per fasce lascia presupporre che alcune utenze elettriche (come ad esempio l'impianto d'illuminazione interno ed esterno, le fotocopiatrici/stampanti, alcuni computer o specifici utilizzatori di energia elettrica degli impianti termici di riscaldamento e/o condizionamento) rimangano accese la sera/notte e durante il fine settimana, e non esista una regolazione automatica delle accensioni e degli spegnimenti in funzione delle reali necessità.

3.4. Analisi dei consumi termici

L'edificio possiede un PDR unico:

PDR	09951207739333
-----	----------------

I consumi analizzati derivano da lettura stagionale del contatore:

Consumo metano gest. 2012/2013 [Smc]	Consumo metano gest. 2013/2014 [Smc]	Consumo metano gest. 2014/2015 [Smc]
97.842	93.806	98.969

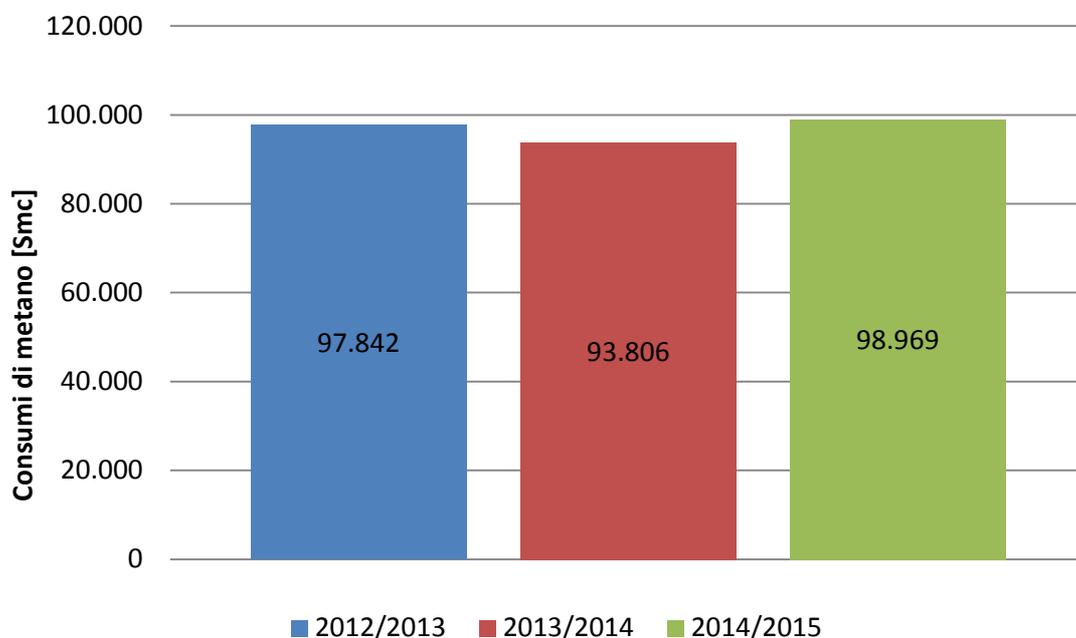


Figura 9 - Consumi di metano ultime tre stagioni di riscaldamento

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

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

I consumi normalizzati risultano essere:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi normalizzati (Smc)	88.632	99.537	103.800
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	2,63	2,95	3,08

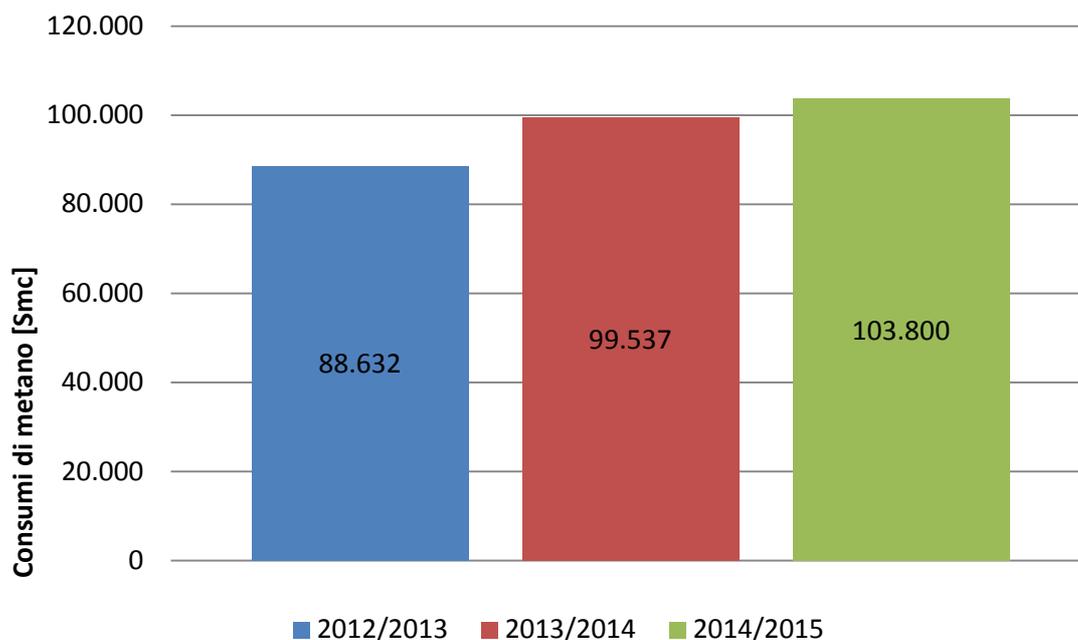


Figura 10 - Consumi di metano normalizzati ultime tre stagioni di riscaldamento

Il grafico ci restituisce un andamento dei consumi tendenzialmente crescente. Le differenze che intercorrono tra i periodi analizzati, sono dovute al diverso andamento della temperatura esterna e al diverso uso dell'impianto di riscaldamento e/o condizionamento estivo. Il consumo medio riferito al periodo in analisi è di **96.872 Smc**.

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

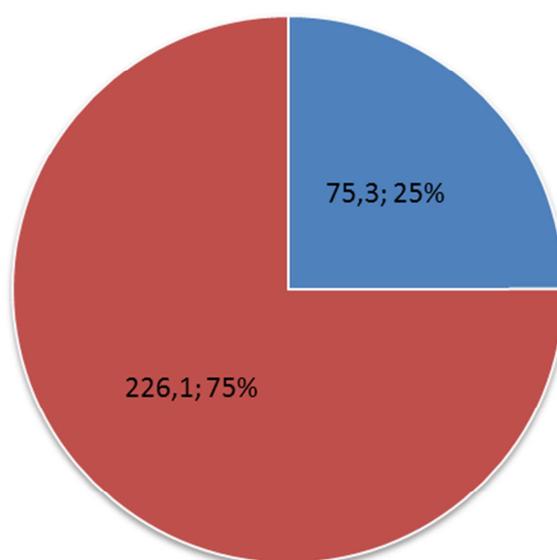
0,68	€/Smc IVA ESCLUSA
-------------	--------------------------

3.5. Risultati dell'analisi dei consumi

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

	Smc	TEP
Consumo medio metano	96.872	75,3

	kWh	TEP
Consumo medio En. El.	1.209.097	226,1



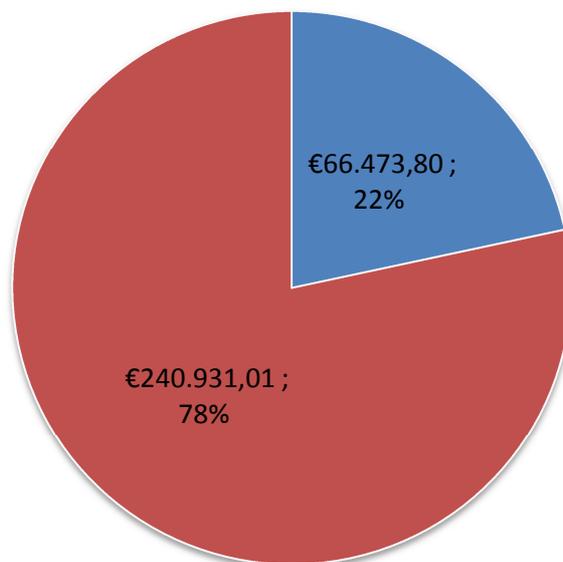
■ Energia primaria energia termica [TEP] ■ Energia primaria energia elettrica [TEP]

Figura 11 - Ripartizione dei consumi in energia primaria [TEP]

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

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

Servizio	€/anno	%
Spesa media per usi termici	66.473,80	22%
Spesa media per usi elettrici	240.931,01	78%
Totale	307.404,81	100%



■ Spesa media per usi termici ■ Spesa media per usi elettrici

Figura 12 - Ripartizione della spesa energetica

4. Descrizione dell'edificio

4.1. Informazioni sul sito

Comune	Torino
Nome edificio	<i>Palazzo ex Telecom – Uffici comune di Torino</i>
Indirizzo	Via Antonio Meucci, 4
Destinazione d'uso	E.2 - Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
Contesto urbano	Quartiere Centro Circoscrizione 1
Anno di costruzione	Edificio originariamente costruito dalla Telecom Italia, ampliato nel 1959.
Descrizione generale	<p>L'edificio ospita i seguenti uffici del Comune di Torino:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Assessorato Polizia Municipale e Commercio ✓ Assessorato Urbanistica ✓ Direzione sistemi informativi ✓ Direzione Commercio ✓ Direzione Urbanistica ✓ Servizi Tecnici Edifici Municipali ✓ Servizi Tecnici Edilizia per il commercio
Dati di occupazione	I dati di occupazione non sono stati resi disponibili.

4.2. Inquadramento territoriale

L'edificio è situato nella zona centrale di Torino.

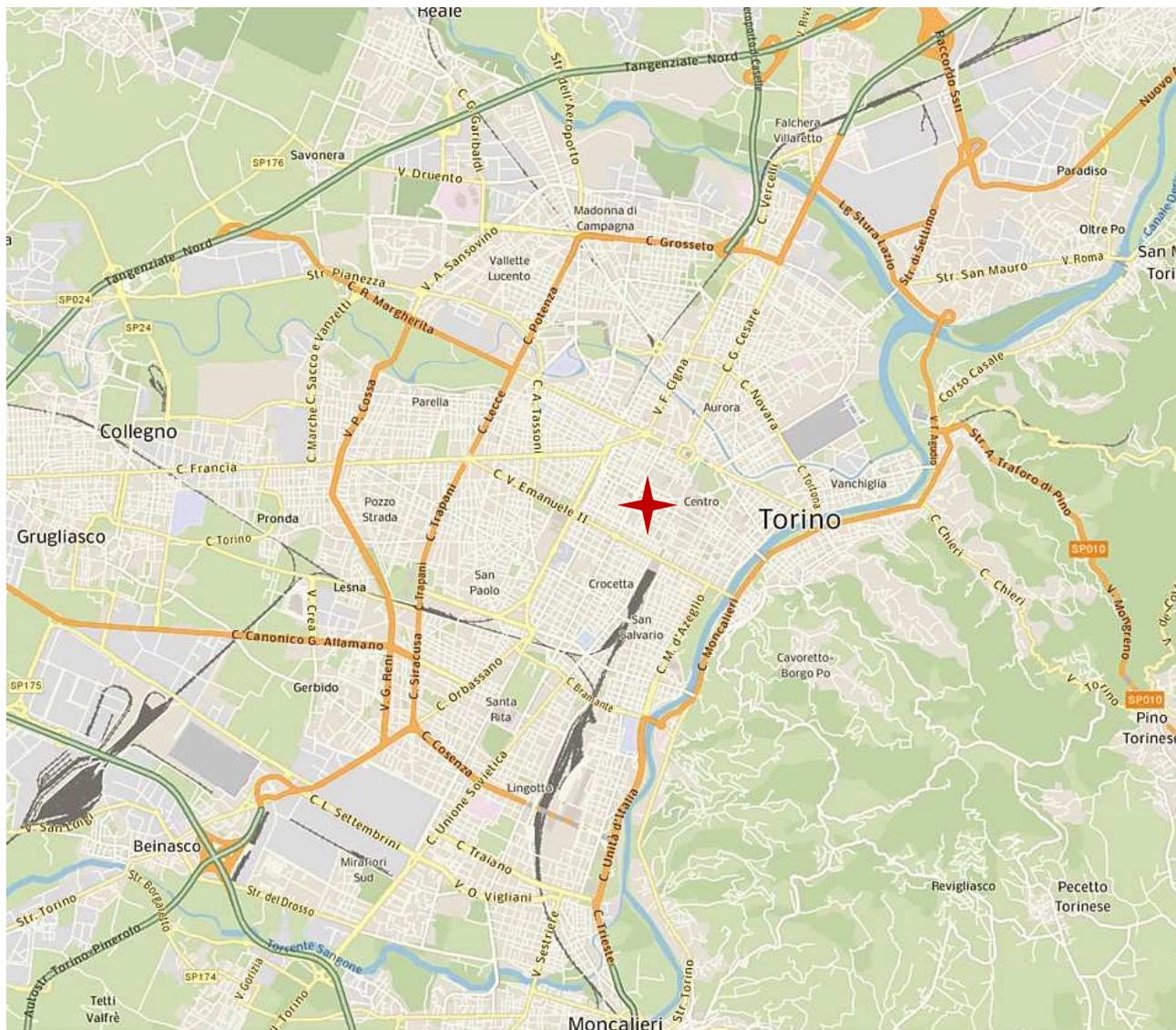


Figura 13 – Localizzazione dell'edificio nel territorio comunale

4.3. Foto del sito

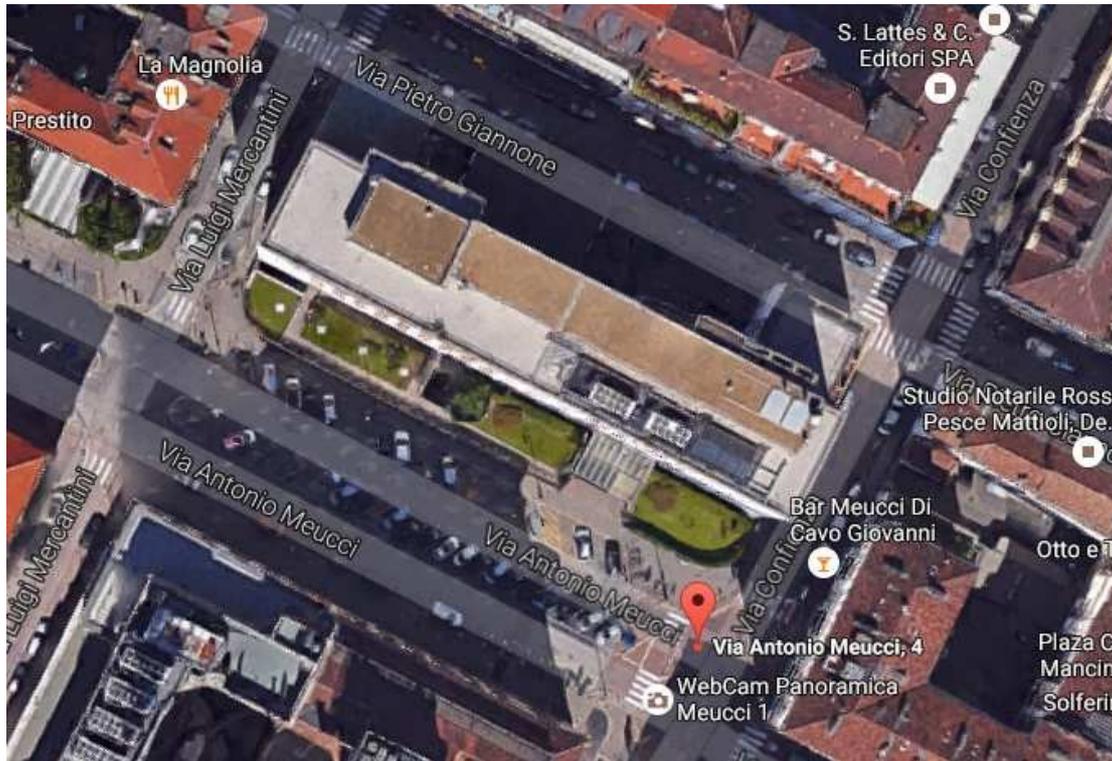


Figura 14 – inquadramento aerofotogrammetrico dell'edificio





Foto esterna



Foto esterna



Foto interna



Foto interna



Foto interna



Foto interna

4.4. Dati geografici e climatici

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

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

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

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

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

4.5. Caratteristiche tecniche generali e dimensionali

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m2)	Superficie disperdente involucro edilizio (m2)	Volume lordo riscaldato (m3)	Rapporto S/V (m-1)
11	9335,28	10.850,85	33.699,84	0,35

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

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

Muratura perimetrali di chiusura in laterizio forato con cassa vuota non isolata.

Coperture piane in latero cemento (presubimilmente non isolata).

Serramenti esterni in alluminio con taglio termico e vetrocamera 6-12-4 o 6-9-4 (intercapedine di aria).

Schermature solari esterne: tapparelle avvolgibili esterne.

Impianto di riscaldamento e di climatizzazione estiva

L'edificio è servito da un impianto di climatizzazione invernale ed estiva così composto:

Impianto di riscaldamento ad acqua con aria primaria:

- Generatore di calore: numero 2 generatori a basamento alimentati a gas per una potenza utile complessiva di 1.860,4 kW, installati nel 1995.
- Rete di distribuzione: con montanti verticali e collettori di piano. Pompe a giri fissi.
- Terminali di emissione: ventilconvettori a mobiletto sottofinestra e radiatori in ghisa a piastre nei bagni.
- Regolazione a punto fisso per le UTA più zona con controllori remoti; termostato on-off nei singoli ambienti. Accensione impianto: 12 h giornaliere 6.00-18.00 dal lunedì al venerdì salvo condizioni climatiche più rigide.
- Ricambio aria primaria uffici mediante 4 UTA (2 immissione e 2 di estrazione) poste in copertura dotate di recuperatore di calore a batterie acqua-acqua. Ulteriori 2 UTA sono dedicate agli ambienti ex-mensa ed ex-cucina (non attiva) posti nei locali seminterrati.

Impianto di climatizzazione estiva ad acqua con aria primaria:

- Generatori di acqua fredda: due gruppi frigoriferi posti in copertura da 501.38 kW (del 2010) + 478.18 kW (del 2014), di cui il più recente con recupero termico.
- Rete di distribuzione con montanti verticali e collettori di piano. Pompe a giri fissi.
- Terminali di emissione: ventilconvettori a mobiletto sottofinestra.
- Regolazione con controllori remoti e termostato on-off nei singoli ambienti.
- Ricambio aria primaria uffici mediante 4 UTA (2 immissione e 2 di estrazione) poste in copertura dotate di recuperatore di calore a batterie acqua-acqua.

Impianto di produzione acqua calda sanitaria

- Generazione acs non presente (dichiarazione tecnico manutentore che non è stato possibile verificare).

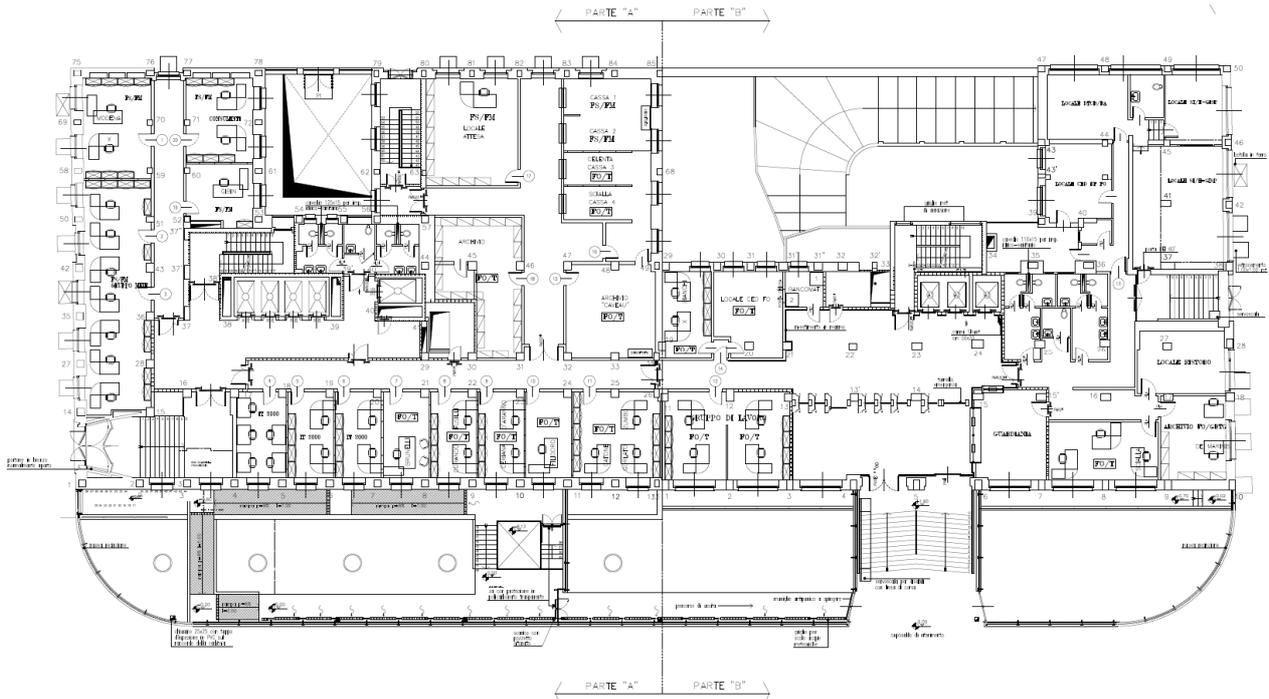


Figura 17 - Pianta piano rialzato

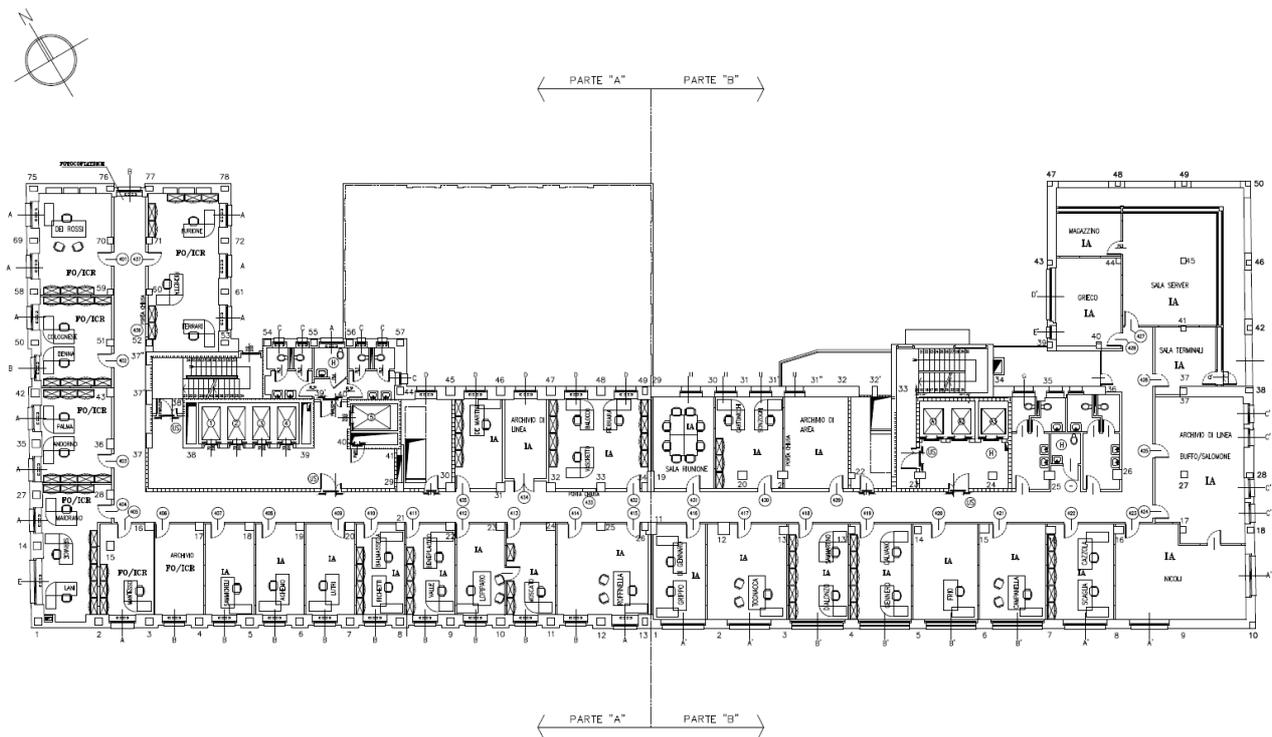


Figura 18 - Pianta piano quarto

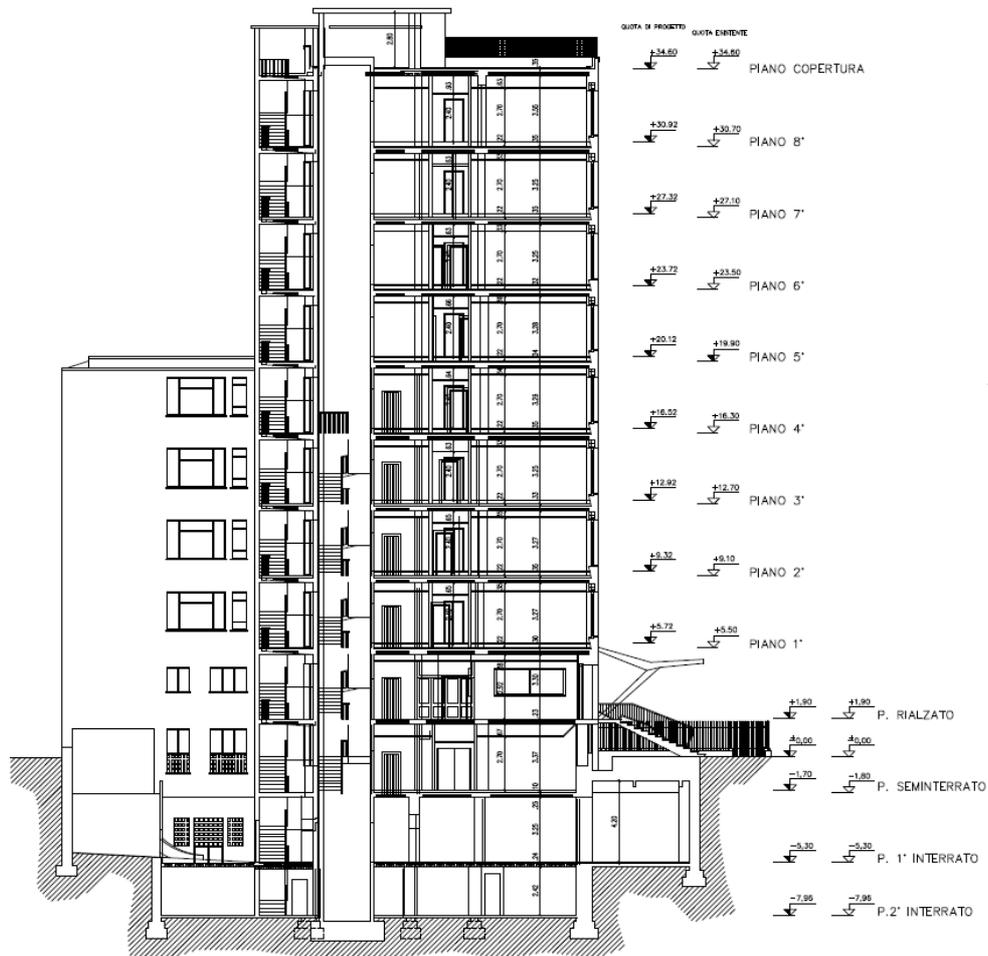
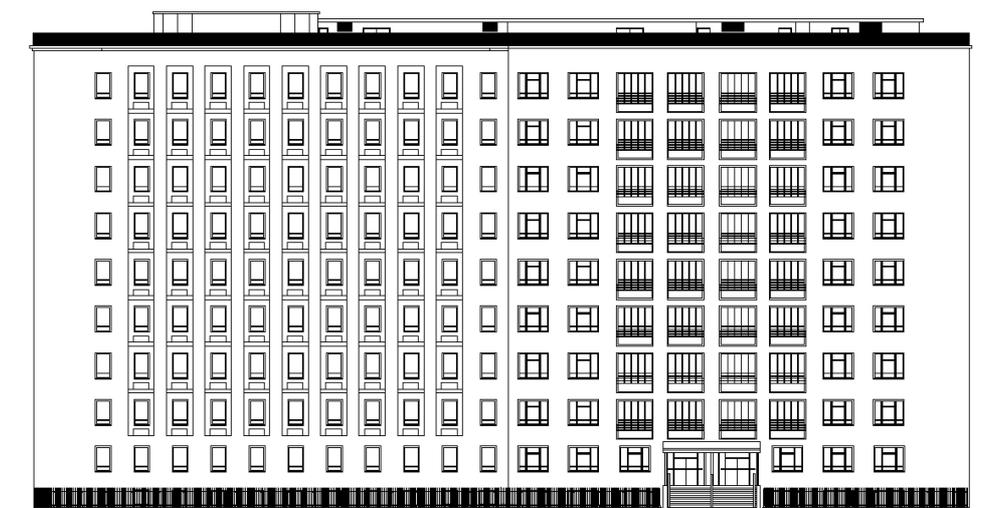


Figura 20 – Sezione A-A'



PROSPETTO SUD

Figura 21 – Prospetto Sud

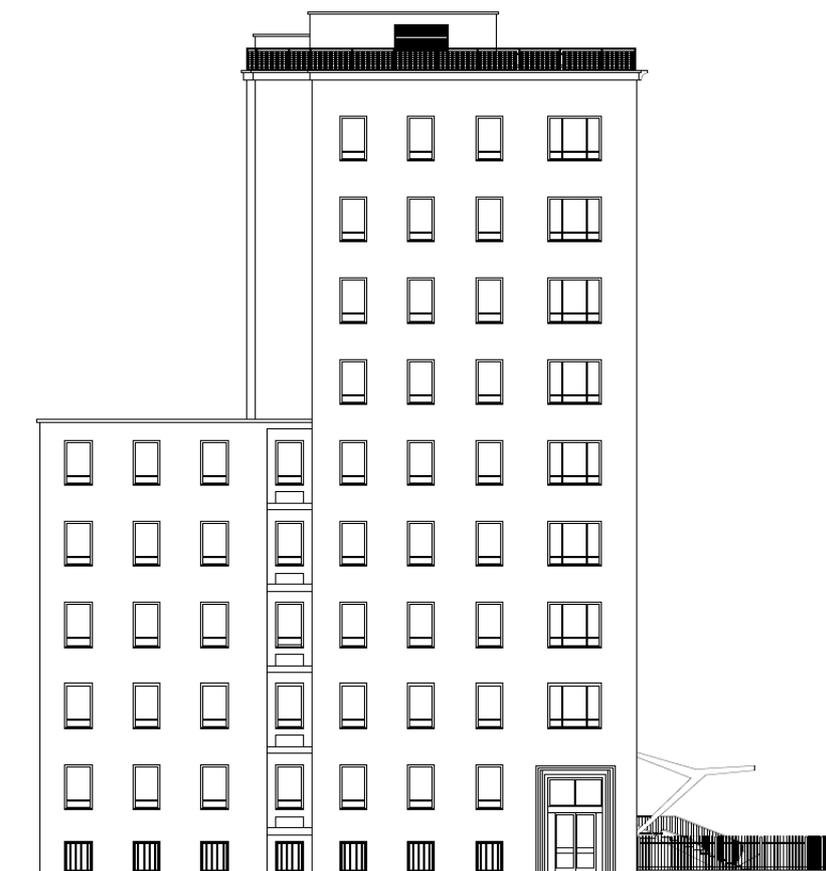


Figura 22 – Prospetto Ovest



P R O S P E T T O N O R D

Figura 23 – Prospetto Nord

4.1.Considerazioni generali sull'edificio

L'Edificio si presenta in buone condizioni manutentive.

In sede di sopralluogo sono state riscontrate evidenti differenze di temperatura interna tra i diversi ambienti del fabbricato.

Non è stato possibile verificare l'effettiva funzionalità del sistema di recupero del calore (ad acqua) sull'aria espulsa dal sistema di trattamento aria primaria.

Vi sono state delle difficoltà nel giungere alla completa conoscenza dei sistemi impiantistici per mancanza di elaborati grafici progettuali ad essi relativi.

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

In alcuni uffici gli utenti segnalano temperature ambiente basse, effettivamente riscontrate durante i sopralluoghi.

5. Modello termico

5.1. Modellazione involucro edilizio

Per la costruzione del modello energetico del complesso sito in via Antonio Meucci, 4 (Torino), si sono individuate tre zone termiche servite dalla relativa centrale tecnologica centralizzata.

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

Non è stato possibile modellare in maniera completa e dettagliata tutti i sistemi impiantistici presenti nell'edificio tramite il software EC700 utilizzato per limiti intrinseci dello stesso, in particolar modo per il sistema trattamento aria e i relativi circuiti idronici e aureaulici.

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

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

Dispersioni per componente

INTERA STAGIONE

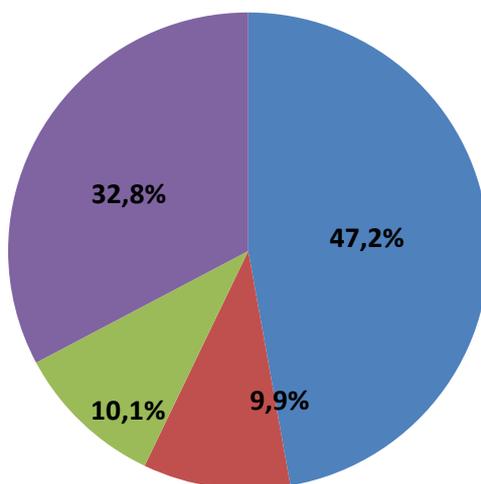
Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	1 E Perim pietra su esterno	1,037	2279,9 4	13171 5	15,8	28279	21,8	45905	15,3
M2	2 E Perimetrale paramano su esterno	1,217	583,69	39570	4,7	8496	6,5	8817	2,9
M3	3 E Perimetrale intonaco su esterno	1,047	443,21	25848	3,1	5550	4,3	4520	1,5
M4	4 E Sottofinestra	1,063	480,45	28454	3,4	4658	3,6	6206	2,1
M5	5 E Cassonetto	4,648	261,02	67591	8,1	12123	9,3	16887	5,6
M6	6 E Sottofin VETROCEMENTO	2,545	31,53	4471	0,5	700	0,5	1114	0,4
M7	7 EP Muro controterra 30cm CA	0,000	198,88	0	0,0	-	-	-	-
M8	8 Muro verso LNR vanoscala 30 cm	1,020	2507,0 8	85463	10,2	-	-	-	-
M10	10 EP Tramezza interna 11 cm su CED 22°	2,010	50,02	-883	-0,1	-	-	-	-
P3	3 Pavim latero su LNR 32 cm	1,289	1680,8 8	96537	11,6	-	-	-	-
S1	1 Soff latero su LNR 32 cm	1,572	159,77	11196	1,3	-	-	-	-
S2	2 E Soff latero su LNR vani tecnici copert 25 cm	1,843	222,96	18314	2,2	-	-	-	-
S3	3 Soff latero su esterno 32 cm	0,943	276,09	14499	1,7	6226	4,8	5448	1,8
S6	Soff latero su esterno pavimentato 32 cm	0,924	911,49	46919	5,6	20147	15,5	17629	5,9
S7	Soff latero su esterno con terreno 32 cm	0,182	129,70	1315	0,2	565	0,4	494	0,2
Totali				57100 8	68,4	86742	66,8	10701 9	35,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	1 E Fin 120x225+sopral35 +casson AlITT VD	3,006	24,96	4180	0,5	697	0,5	1248	0,4
W2	2 E Fin 115x190 +casson +sottof AlITT VD	2,861	19,66	3134	0,4	523	0,4	1199	0,4
W3	3 E Fin 85x150 +sottof AlITT VD	2,921	11,47	1867	0,2	311	0,2	416	0,1
W4	4 E Fin 80x145 +sottof AlITT VD	2,938	19,72	3227	0,4	538	0,4	817	0,3
W5	5 E Fin 120x190 +casson +sottof AlITT VD	2,876	66,12	10592	1,3	1766	1,4	3956	1,3
W6	6 E Fin 70x195 +sottof AlITT VD	3,050	61,25	10409	1,2	1735	1,3	3168	1,1
W7	7 E Fin 145x225 +sottof +casson AlITT VD	2,757	48,96	7521	0,9	1254	1,0	8090	2,7
W8	8 E Fin 145x200 +sottof +casson AlITT VD	2,766	14,48	2231	0,3	387	0,3	941	0,3
W9	9 E Fin 145x195 +sottof +casson AlITT VD	2,768	401,26	61869	7,4	10315	7,9	50462	16,9
W10	10 E Fin 255x195 +sottof +casson AlITT VD	2,834	39,79	6282	0,8	1047	0,8	2471	0,8
W11	11 E Fin 310x230 +casson AlITT VD	2,901	169,14	27337	3,3	4558	3,5	29254	9,8
W12	12 E Fin 260x190 +sottof +casson AlITT VD	2,962	237,12	39130	4,7	6524	5,0	37380	12,5
W13	13 E Fin 305x195 +sottof +casson AlITT VD	2,936	130,88	21406	2,6	3569	2,7	13769	4,6
W14	14 E Fin 75x280 AlITT VD	2,912	8,40	1362	0,2	227	0,2	378	0,1
W15	15 E Fin 85x195 +sottof AlITT VD	3,031	6,64	1121	0,1	187	0,1	294	0,1
W16	16 E Fin 110x195 +sottof AlITT VD	3,012	68,76	11538	1,4	1924	1,5	10457	3,5
W17	17 E Fin 140x195 +sottof AlITT VD	2,987	27,30	4542	0,5	757	0,6	1661	0,6
W19	19 E Fin 550x190 +sottofin AlITT VD	2,818	10,45	1640	0,2	273	0,2	695	0,2
W20	20 E Fin 670x190 +sottofin AlITT VD	2,860	12,73	2028	0,2	338	0,3	2126	0,7
W21	21 E Fin 370x190 +sottofin AlITT VD	2,919	14,06	2286	0,3	381	0,3	1485	0,5
W22	22 E Fin 250x160 +sottofinVETROCEM AlITT VD	2,779	28,00	4335	0,5	516	0,4	4074	1,4
W23	23 E Fin 120x195 +sottofin AlITT VD	2,801	9,36	1461	0,2	244	0,2	562	0,2
W24	24 E Fin 160x220 +sottofin AlITT VD	2,902	7,04	1138	0,1	190	0,1	1083	0,4
W25	25 E Fin 145x160 +sottofin AlITT VD	2,768	18,55	2859	0,3	477	0,4	3642	1,2
W26	26 E Fin 125x140 +sottofin AlITT VS	4,070	7,00	1586	0,2	264	0,2	1273	0,4
W27	27 E Fin 115x80 +sottofin AlITT VS	5,491	3,68	1125	0,1	0	0,0	0	0,0
W28	28 E Fin 140x190	2,968	5,32	879	0,1	147	0,1	1001	0,3

	+sottofin +casson AlITT VD									
W29	29 E Fin 130x80 +sottofin AlITT VD	2,971	8,33	1379	0,2	0	0,0	0	0,0	
W31	31 E Porta 300x160 AlITT VD	2,919	9,60	1561	0,2	0	0,0	0	0,0	
W32	32 E Fin 125x200 +casson AlITT VD	2,876	80,10	12835	1,5	2140	1,6	4897	1,6	
W33	33 E Fin 135x325 AlITT VD	2,917	35,12	5707	0,7	951	0,7	3643	1,2	
W34	34 E Fin 145x325 AlITT VD	3,697	4,71	970	0,1	162	0,1	357	0,1	
W35	35 E Porta 320x470 AlITT VD	2,953	15,04	2474	0,3	413	0,3	866	0,3	
W36	Lucernari	5,491	4,00	1223	0,1	244	0,2	621	0,2	
Totali				26323	5	31,6	43059	33,2	19228	6
										64,2



■ Componenti opachi verticali ■ Coperture ■ Pavimenti ■ Componenti finestrati

Figura 21 - %, per componente, di dispersioni per trasmissione ed extraflusso

Fabbisogno di energia utile

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Dispersioni			Apporti		Fabbisogno
	$Q_{H,tr,ve}$ kWh	$Q_{H,tr,op}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{sol,k}$ kWh	Q_{int} kWh	$Q_{H,nd}$ kWh
Ottobre	-10.282,19	-21.161,81	-14.514,00	20.176,00	22.853,00	19.919,00
Novembre	-34.459,59	-70.921,41	-40.285,00	24.384,00	40.328,00	102.565,00
Dicembre	-54.102,80	-111.349,20	-60.549,00	24.150,00	41.673,00	180.851,00
Gennaio	-53.373,92	-109.849,08	-59.792,00	23.796,00	41.673,00	181.802,00
Febbraio	-46.325,76	-95.343,24	-53.664,00	30.556,00	37.640,00	147.094,00
Marzo	-31.488,14	-64.805,86	-41.249,00	43.844,00	41.673,00	87.345,00
Aprile	-7.770,17	-15.991,83	-13.296,00	25.379,00	20.164,00	14.940,00
	-237.802,58	-489.422,43	-283.349,00	192.285,00	246.004,00	734.516,00
	24%	48%	28%	44%	56%	

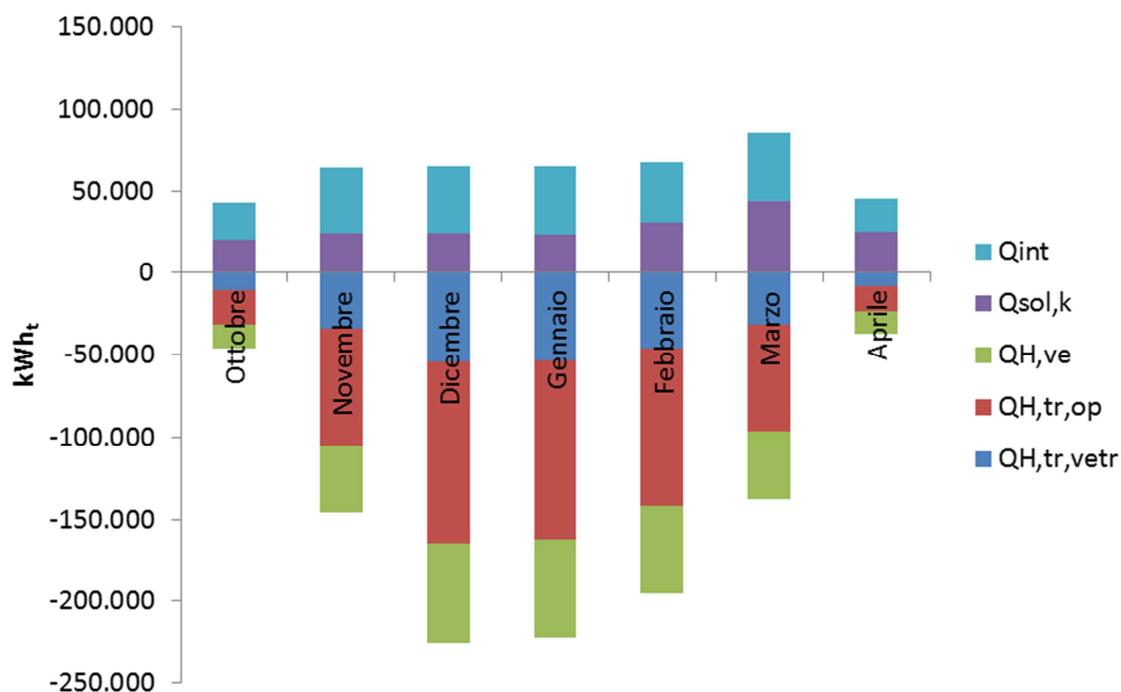


Figura 22 - Andamento mensile dispersioni ed apporti edificio

5.2. Modellazione impianto termico

Di seguito si riassumono i valori caratteristici degli elementi costituenti l'impianto termico per la climatizzazione invernale.

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	742987	W
Fabbisogni elettrici	15000	W
Rendimento di emissione	95,0	%

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8\ W/m^2K$)	
Temperatura di mandata di progetto	80,0	$^{\circ}C$
Potenza nominale dei corpi scaldanti	273313	W

Caratteristiche sottosistema di REGOLAZIONE:

Tipo (per circuito fan coils)	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	On off	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Tipo (per circuito radiatori)	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)	
Caratteristiche	--	
Rendimento di regolazione	94,0	%

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	93,8	%

Caratteristiche sottosistema di GENERAZIONE:

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Caldiaia tradizionale	Analitico
2	Caldiaia tradizionale	Analitico

Dati generali (del singolo generatore):

Servizio	Riscaldamento e ventilazione
Tipo di generatore	Caldiaia tradizionale

Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	BIASI/NTN-AR/800		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	1032,40	kW
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,40	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	1500	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Ambiente di installazione:

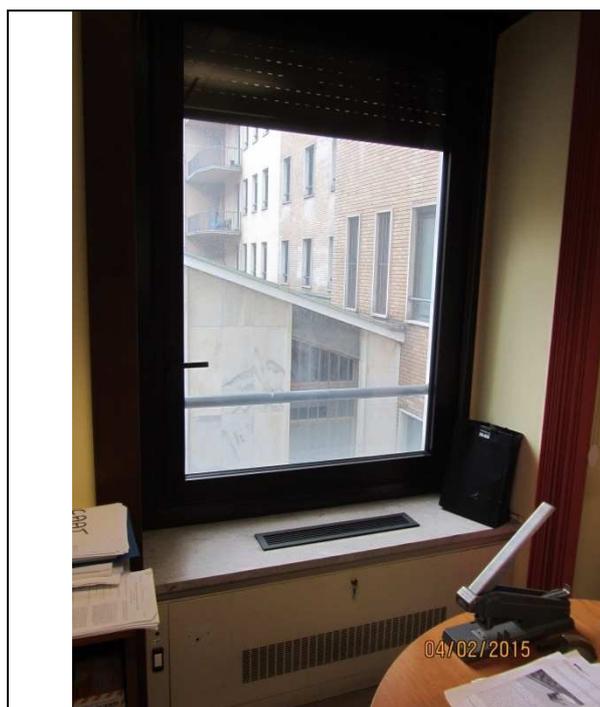
Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa	80,0	°C
Tipo di circuito	Collegamento tramite scambiatore di calore	
Potenza utile del generatore	945,63	kW

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,6	kWh/Sm ³



Ventilconvettore



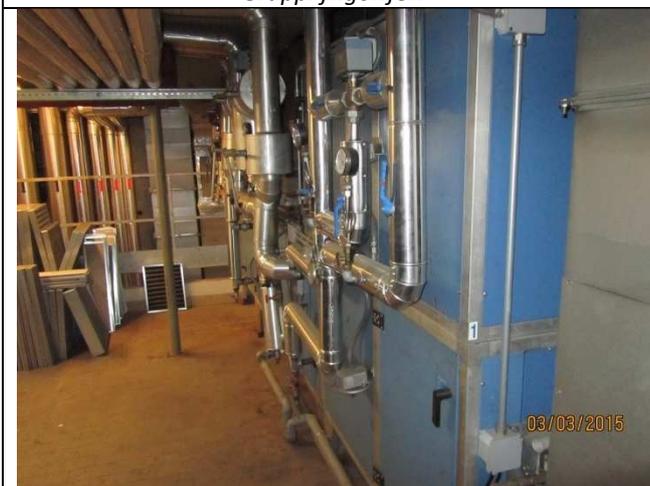
Radiatore



Gruppi frigoriferi



Generatore di calore



Unità trattamento aria



Unità trattamento aria



Targa generatore di calore



Targa generatore di calore

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

Rendimenti stagionali dell'impianto di climatizzazione invernale:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,6	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	91,1	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	93,8	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	88,2	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	74,0	%

Rendimenti stagionali dell'impianto di climatizzazione estiva:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	60,9	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	73,5	%

5.3. Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo

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

Periodo	Smc Consumo	GG
Dati 2012/13	97842	2502
Dati 2013/14	93806	2136
Dati 2014/15	98969	2161

Se ne determinano i seguenti consumi normalizzati:

	Smc norm.
Consumo effettivo 2012/13 normalizzato	88.632
Consumo effettivo 2013/2014 normalizzato	99.537
Consumo effettivo 2014/2015 normalizzato	103.800

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

	Smc
Consumo effettivo	97.323

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

Fabbisogno ambiente	$QH_{,nd}$ [kWh]	902.565
Energia del combustibile risc.	$QH_{,gn,in}$ [kWh]	952.949
Energia del combustibile ACS	$QW_{,gn,in}$ [kWh]	-

Consumo operativo METANO [Smc]	99265
Scostamento	2%

Il modello risulta essere veritiero e ben tarato in quanto lo scostamento tra consumo effettivo e consumo operativo è pari al **2.0 %** perciò inferiore al range di accettabilità previsto, del 10%.

5.4. Indici di prestazione energetica

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

CONSUMI TERMICI [kWh _t /m ²]	Indica il consumo di energia termica in base alla superficie riscaldata. Attraverso questo rapporto si valuta l'efficienza dell'edificio dal punto di vista termico. L'indicatore è calcolato sulla media dei consumi termici delle stagioni 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015.
CONSUMI ELETTRICI [kWh _e /m ²]	Indica il consumo di energia elettrica in base alla superficie utile dell'edificio studiato. Nel caso di un edificio per uffici, questo dato diventa significativo perché ci riporta i consumi per l'illuminazione, forza motrice e climatizzazione, che sono tra i consumi elettrici principali. L'indicatore è calcolato in riferimento alla media dei consumi elettrici delle stagioni 2014 e 2015 rispetto alla superficie utile dell'edificio.

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

Consumi termici [kWh _t /m ²]	104,6 [kWh _t /m ²]	100,1
Consumi elettrici [kWh _e /m ²]	90 kWh/m ²	70,2

I dati di benchmark per gli uffici sono stati desunti dal report "Caratterizzazione dei consumi energetici nazionali delle strutture ad uso ufficio (Dipartimento di Ingegneria Elettrica dell'Università di Roma La Sapienza; ENEA)".

Il consumo specifico di energia elettrica dedotto dalle bollette è di **70,2 kWh/m²anno**. Questi consumi risultano inferiori ai valori di letteratura (report ENEA). Per quanto riguarda il consumo di energia termica **per la climatizzazione invernale** da combustibile, è di **100,1 kWh/m²anno**, valore coerente all'indice di riferimento.

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

Consumo termico effettivo normalizzato [kWh]	934.303
Volume lordo riscaldato [m ³]	33.699,84
GG per utilizzati per la normalizzazione	2617

EP _(i+w) [Wh/m ³ GG]	10,6
--	------

6. Proposte di intervento

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

1. Sostituzione generatore di calore + posa valvole termostatiche sul circuito radiatori
2. Isolamento coperture
3. Sostituzione serramenti esterni
4. Cappotto esterno

6.1. Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche

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

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

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

1	Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	Consumo ante	99.265	smc
		$\eta_{H,g}$ ante	0,769	
		$\eta_{H,g}$ post	0,825	
		Consumo post	85.086	smc
		Risparmio	14%	
		Costo intervento	€ 153.347,27	
		Risparmio	€ 9.641,72	Euro/anno
		PB	15,9	anni

6.2. Isolamento coperture piane.

L'intervento prevede la posa di 16 cm di isolante tipo XPS e successivo rifacimento dello strato di tenuta all'acqua per i solai di copertura piana.

Descrizione elemento	U ante [W/m ² K]	U post [W/m ² K]	Sup. [m ²]
<i>Soffitto latero su esterno</i>	0,985	0,200	276,09
<i>Soffitto latero su esterno pavim.</i>	0,964	0,199	564,11

Non si è considerata la porzione di copertura piana in sommità occupata dalle apparecchiature tecniche impiantistiche (gruppi frigoriferi esistenti).

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

2	Isolamento copertura	Consumo ante	99.265	smc
		Consumo post	96.270	smc
		Risparmio	3%	
		Costo intervento	63.090	
		Risparmio	2.037	Euro/anno
		PB	31,0	anni

6.3. Sostituzione serramenti

L'intervento prevede la sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti dalle medesime forme e dimensione con telaio in PVC e vetrocamera basso-emissivo con intercapedine satura di gas argon per una trasmittanza complessiva del serramento minore di 1.50 W/mq°K.

Descrizione elemento	U ante [W/m ² K]	U post [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
<i>1 E Fin 120x225+sopral35 +casson AllTT VD</i>	3,193	1,500	24,96
<i>2 E Fin 115x190 +casson +sottof AllTT VD</i>	3,089	1,500	19,66
<i>3 E Fin 85x150 +sottof AllTT VD</i>	3,056	1,500	11,47
<i>4 E Fin 80x145 +sottof AllTT VD</i>	3,092	1,500	19,72
<i>5 E Fin 120x190 +casson +sottof AllTT VD</i>	3,104	1,500	66,12
<i>6 E Fin 70x195 +sottof AllTT VD</i>	3,230	1,500	61,25
<i>7 E Fin 145x225 +sottof +casson AllTT VD</i>	2,974	1,500	48,96
<i>8 E Fin 145x200 +sottof +casson AllTT VD</i>	2,978	1,500	14,48
<i>9 E Fin 145x195 +sottof +casson AllTT VD</i>	2,980	1,500	401,26

10 E Fin 255x195 +sottof +casson AlITT VD	3,047	1,500	39,79
11 E Fin 310x230 +casson AlITT VD	3,147	1,500	169,14
12 E Fin 260x190 +sottof +casson AlITT VD	3,186	1,500	237,12
13 E Fin 305x195 +sottof +casson AlITT VD	3,172	1,500	130,88
14 E Fin 75x280 AlITT VD	3,067	1,500	8,40
15 E Fin 85x195 +sottof AlITT VD	3,230	1,500	6,64
16 E Fin 110x195 +sottof AlITT VD	3,271	1,500	68,76
17 E Fin 140x195 +sottof AlITT VD	3,259	1,500	27,30
19 E Fin 550x190 +sottofin AlITT VD	3,047	1,500	10,45
20 E Fin 670x190 +sottofin AlITT VD	3,079	1,500	12,73
21 E Fin 370x190 +sottofin AlITT VD	3,121	1,500	14,06
22 E Fin 250x160 +sottofinVETROCEM AlITT VD	3,049	1,500	28,00
23 E Fin 120x195 +sottofin AlITT VD	3,010	1,500	9,36
24 E Fin 160x220 +sottofin AlITT VD	3,105	1,500	7,04
25 E Fin 145x160 +sottofin AlITT VD	3,028	1,500	18,55
26 E Fin 125x140 +sottofin AlITT VS	4,922	1,500	7,00
27 E Fin 115x80 +sottofin AlITT VS	6,224	1,500	3,68
28 E Fin 140x190 +sottofin +casson AlITT VD	3,244	1,500	5,32
29 E Fin 130x80 +sottofin AlITT VD	3,236	1,500	8,33
31 E Porta 300x160 AlITT VD	3,180	1,500	9,60
32 E Fin 125x200 +casson AlITT VD	3,112	1,500	80,10
33 E Fin 135x325 AlITT VD	3,138	1,500	35,12
34 E Fin 145x325 AlITT VD	3,990	1,500	4,71
35 E Porta 320x470 AlITT VD	3,176	1,500	15,04

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

3	Serramenti	Consumo ante	99.265	smc
		Consumo post	86.666	smc
		Risparmio	13%	
		Costo intervento	731.259	
		Risparmio	8.567	Euro/anno
		PB	85,4	anni

6.4. Cappotto

L'intervento prevede la posa di uno strato isolante a cappotto di 14 cm in EPS con densità di 30 kg/mc sul lato esterno della parete disperdente dell'edificio e successiva finitura con intonaco plastico.

Descrizione elemento	U ante [W/m ² K]	U post [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
1 E Perim pietra su esterno	1,083	0,188	2279,94
2 E Perimetrale paramano su esterno	1,281	0,194	583,69
3 E Perimetrale intonaco su esterno	1,094	0,188	443,21
4 E Sottofinestra	1,117	0,192	480,45

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

4	Cappotto	Consumo ante	99.265	smc
		Consumo post	83.827	smc
		Risparmio	16%	
		Costo intervento	381.882	
		Risparmio	10.498	Euro/anno
		PB	36,4	anni

6.5. Conclusioni

Di seguito la sintesi degli interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	153347	14%	14179	9642	16
Isolamento copertura	63090	3%	2995	2037	31
Serramenti	731259	13%	12599	8567	85
Cappotto	381882	16%	15438	10498	36

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

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

7. Allegati - Schede relative al calcolo della trasmittanza termica dei singoli elementi che compongono l'involucro edilizio

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

Descrizione della struttura: *1 E Perim pietra su esterno*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,943** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **1,037** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **10,00** %

Spessore **650** mm

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

Permeanza **0,661** 10⁻¹²kg/sm²Pa

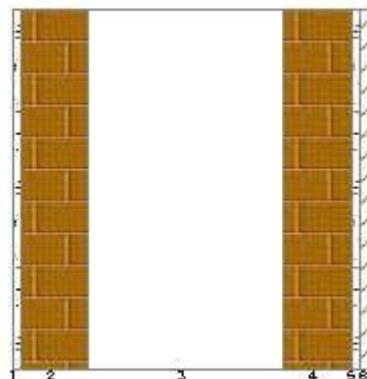
Massa superficiale (con intonaci) **304** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **253** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,399** W/m²K

Fattore attenuazione **0,423** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	350,00	1,944	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
6	Marmo	30,00	3,000	0,010	2700	1,00	10000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: 2 E Perimetrale paramano su esterno

Codice: M2

Trasmittanza termica **1,106** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **1,217** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **10,00** %

Spessore **650** mm

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

Permeanza **80,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

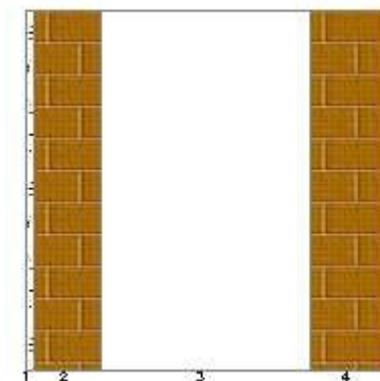
Massa superficiale (con intonaci) **362** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **338** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,394** W/m²K

Fattore attenuazione **0,356** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	375,00	2,083	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

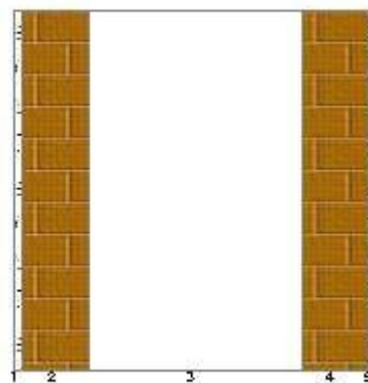
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *3 E Perimetrale intonaco su esterno*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,952	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,047	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	10,00	%
Spessore	650	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	75,472	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	223	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,488	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,513	-
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 calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	380,00	2,111	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

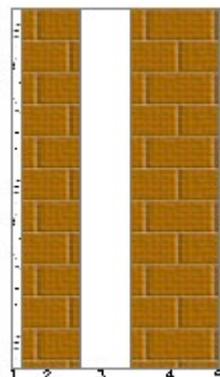
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: 4 E Sottofinestra

Codice: M4

Trasmittanza termica	1,063	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,063	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	87,336	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	199	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	148	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,643	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,605	-
Sfasamento onda termica	-6,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,389	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: 5 E Cassonetto

Codice: M5

Trasmittanza termica	4,648	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	4,648	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	2	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	5	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	5	kg/m ²
Trasmittanza periodica	4,648	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	2,00	220,000	0,000	2700	0,96	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: 6 E Sottofin VETROCEMENTO

Codice: M6

Trasmittanza termica	2,545	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	2,545	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	80	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	80	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	80	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,411	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,947	-
Sfasamento onda termica	-1,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Vetromattone (80 mm)	80,00	0,450	0,178	1000	0,84	100000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-

Legenda simboli

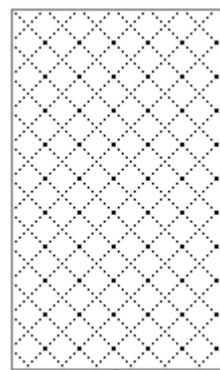
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: 7 EP Muro controterra 30cm CA

Codice: M7

Trasmittanza termica	3,448	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,000	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,000	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	5,128	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	720	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	720	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,200	W/m ² K
Fattore attenuazione	+Infinito	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

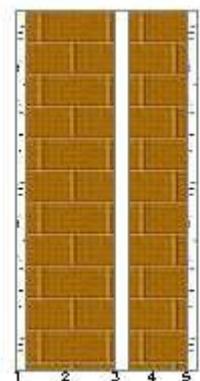
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *8 Muro verso LNR vanoscala 30 cm*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	1,020	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,020	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	87,336	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	199	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	148	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,565	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,554	-
Sfasamento onda termica	-6,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,114	0,175	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

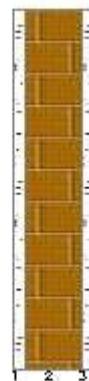
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: 9 EP Tramezza interna 11 cm

Codice: M9

Trasmittanza termica	2,010	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	2,010	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	110	mm
Permeanza	196,078	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	110	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,741	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,866	-
Sfasamento onda termica	-2,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

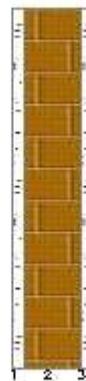
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: 10 EP Tramezza interna 11 cm su CED 22°

Codice: M10

Trasmittanza termica	2,010	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	2,010	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	110	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	22,0	°C
Permeanza	196,078	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	110	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,741	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,866	-
Sfasamento onda termica	-2,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

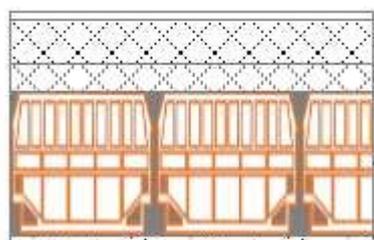
Descrizione della struttura: 1 Pavim latero interpiano 32 cm

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,289	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,289	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%

Spessore	320	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	443	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	427	kg/m ²

Trasmittanza periodica	0,280	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,218	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

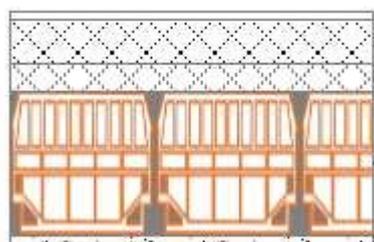
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: 3 Pavim latero su LNR 32 cm

Codice: P3

Trasmittanza termica	1,289	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,289	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	443	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	427	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,280	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,218	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

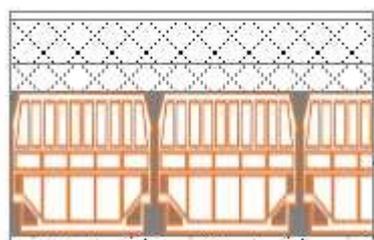
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: 1 Soff latero su LNR 32 cm

Codice: S1

Trasmittanza termica	1,572	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,572	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%

Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	443	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	427	kg/m ²



Trasmittanza periodica	0,490	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,311	-
Sfasamento onda termica	-9,0	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	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

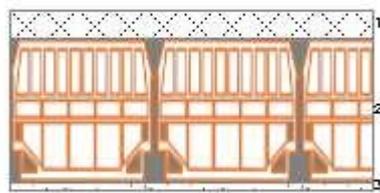
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *2 E Soff latero su LNR vani tecnici copert 25 cm*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	1,843	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,843	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	36,630	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	324	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	308	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,936	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,508	-
Sfasamento onda termica	-6,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

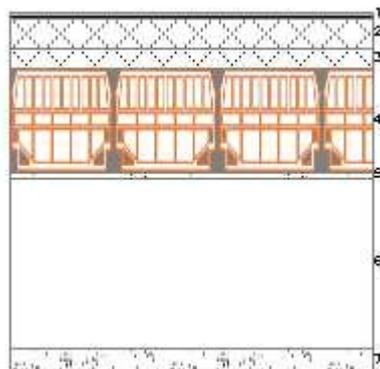
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *3 Soff latero su esterno 32 cm*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,943	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,943	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	698	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,394	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	466	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	416	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,149	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,158	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,170	0,059	1200	1,00	50000
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	330,00	2,063	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	48,00	0,210	0,229	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

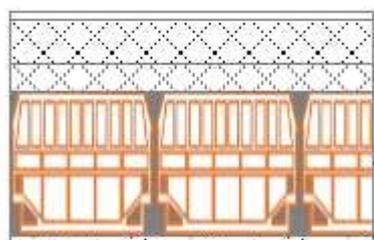
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: 1 Soffitto latero interpiano 32 cm

Codice: S5

Trasmittanza termica	1,572	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	1,572	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%

Spessore	320	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	443	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	427	kg/m ²



Trasmittanza periodica	0,490	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,311	-
Sfasamento onda termica	-9,0	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	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

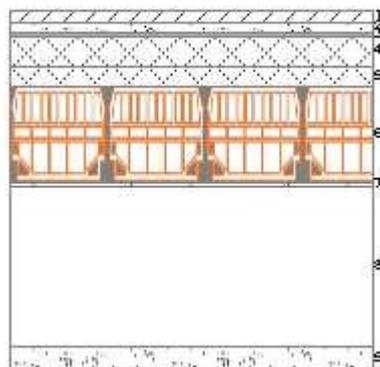
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soff latero su esterno pavimentato 32 cm*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica	0,924	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,924	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	743	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,264	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	569	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,117	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,127	-
Sfasamento onda termica	-13,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-
1	Gneiss	25,00	3,500	0,007	2550	1,00	10000
2	Malta di cemento	20,00	1,400	0,014	2000	1,00	22
3	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,170	0,059	1200	1,00	50000
4	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	330,00	2,063	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	48,00	0,210	0,229	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soff latero su esterno con terreno 32 cm*

Codice: *S7*

Trasmittanza termica **0,182** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,182** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **1800** mm

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

Permeanza **0,354** 10⁻¹²kg/sm²Pa

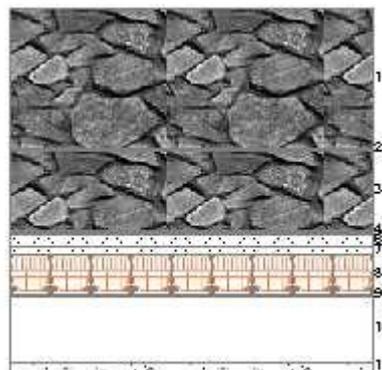
Massa superficiale (con intonaci) **1498** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1448** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-24,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085	-	-	-
1	Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm (um. 20%)	700,00	0,170	4,118	450	1,00	3
2	Tessuto non tessuto	1,20	0,050	0,024	1	2,10	200
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	400,00	1,200	0,333	1700	1,00	5
4	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,170	0,059	1200	1,00	50000
5	Poliammide (nylon)	1,00	0,250	0,004	1150	1,60	50000
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	0,040	2200	0,88	70
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
8	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
9	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
10	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	330,00	2,063	0,160	-	-	-
11	Cartongesso in lastre	48,00	0,210	0,229	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: *1 E Fin 120x225+sopral35 +casson AITTD VD*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,006	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,610	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

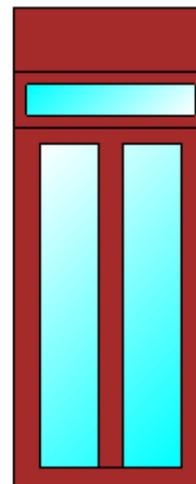
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		225,0	cm
Altezza sopra luce		35,0	cm

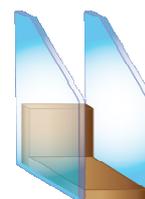


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	1,672	m ²
Area telaio	A_f	1,448	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	12,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,380** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **40,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,48** m²

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

Descrizione della finestra: 2 E Fin 115x190 +casson +sottof AIITT VD

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,861	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,610	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

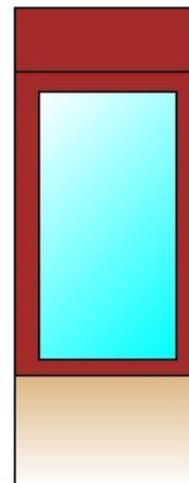
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		115,0	cm
Altezza		190,0	cm

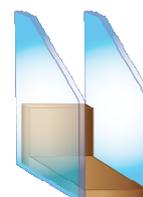


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,185	m ²
Area vetro	A_g	1,428	m ²
Area telaio	A_f	0,757	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	5,060	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,680** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **40,0** cm
Profondità P_{cass} **0,0** cm
Area frontale **0,46** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **70,0** cm
Area **0,81** m²

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

Descrizione della finestra: *3 E Fin 85x150 +sottof AlITT VD*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,921	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,610	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

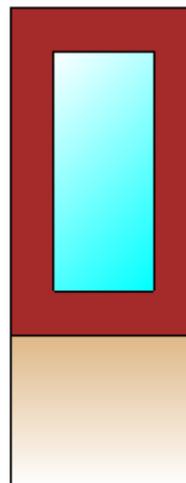
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		150,0	cm

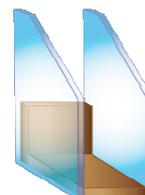


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,275	m ²
Area vetro	A_g	0,495	m ²
Area telaio	A_f	0,780	m ²
Fattore di forma	F_f	0,39	-
Perimetro vetro	L_g	3,100	m
Perimetro telaio	L_f	4,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,330** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

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

Area **0,60** m²

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

Descrizione della finestra: 4 E Fin 80x145 +sottof AlITT VD

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,938	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,610	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

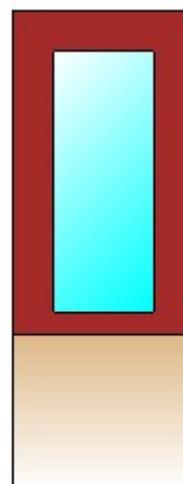
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		145,0	cm

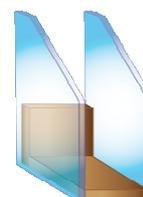


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,160	m ²
Area vetro	A_g	0,515	m ²
Area telaio	A_f	0,645	m ²
Fattore di forma	F_f	0,44	-
Perimetro vetro	L_g	3,220	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,327** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

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

Area **0,56** m²

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

Descrizione della finestra: 5 E Fin 120x190 +casson +sottof AIITT VD

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,876	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,638	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

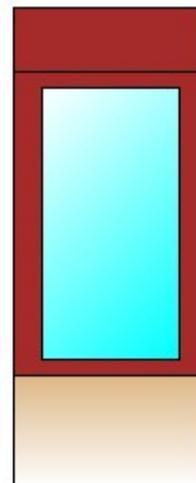
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		190,0	cm

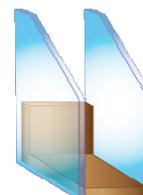


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,280	m ²
Area vetro	A_g	1,462	m ²
Area telaio	A_f	0,818	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	5,120	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,844** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **40,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,48** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **70,0** cm
Area **0,84** m²

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

Descrizione della finestra: *6 E Fin 70x195 +sottof AIITT VD*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,050	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,840	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

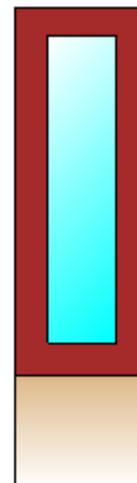
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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		195,0	cm

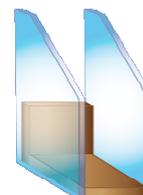


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,365	m ²
Area vetro	A_g	0,587	m ²
Area telaio	A_f	0,778	m ²
Fattore di forma	F_f	0,43	-
Perimetro vetro	L_g	3,980	m
Perimetro telaio	L_f	5,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,583** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

Altezza H_{sott} **60,0** cm

Area **0,42** m²

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

Descrizione della finestra: *7 E Fin 145x225 +sottof +casson AlTT VD*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,757	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,512	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

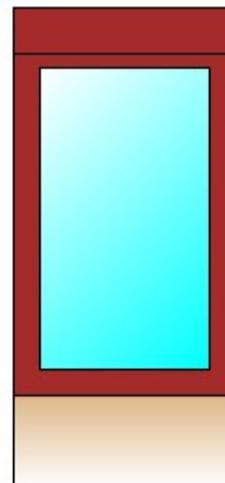
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		225,0	cm

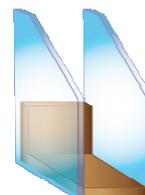


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,263	m ²
Area vetro	A_g	2,198	m ²
Area telaio	A_f	1,065	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	6,180	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,762** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,44** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **60,0** cm
Area **0,87** m²

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

Descrizione della finestra: *8 E Fin 145x200 +sottof +casson ALITT VD*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,766	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,512	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

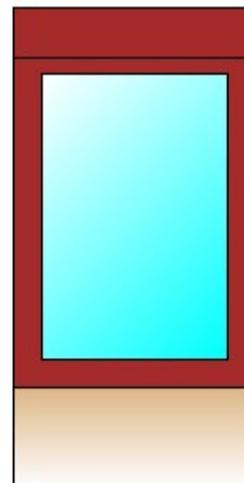
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		200,0	cm

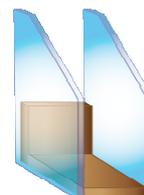


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,900	m ²
Area vetro	A_g	1,920	m ²
Area telaio	A_f	0,980	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	5,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,769** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,44** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **60,0** cm
Area **0,87** m²

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

Descrizione della finestra: *9 E Fin 145x195 +sottof +casson AII TT VD*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,768	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,512	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

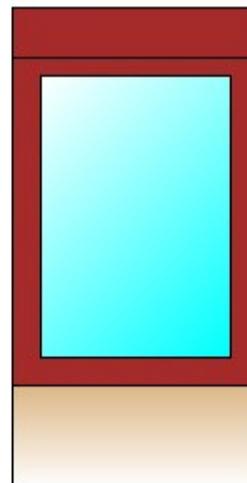
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		195,0	cm

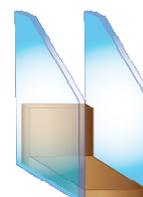


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,828	m ²
Area vetro	A_g	1,865	m ²
Area telaio	A_f	0,963	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	5,580	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,770** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,44** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **60,0** cm
Area **0,87** m²

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

Descrizione della finestra: *10 E Fin 255x195 +sottof +casson AII TT VD*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,834	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,512	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

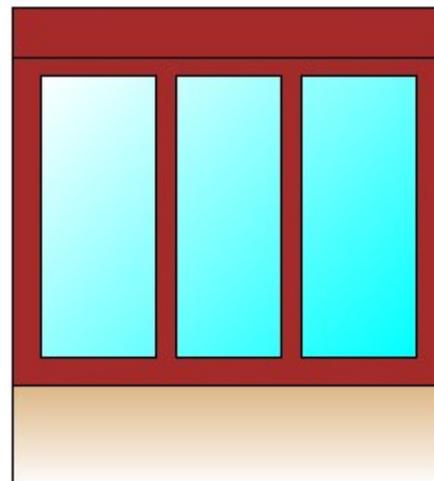
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		255,0	cm
Altezza		195,0	cm

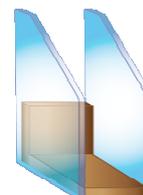


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,972	m ²
Area vetro	A_g	3,310	m ²
Area telaio	A_f	1,663	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	14,020	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,815** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,76** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **60,0** cm
Area **1,53** m²

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

Descrizione della finestra: 11 E Fin 310x230 +casson AII TT VD

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,901	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,610	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

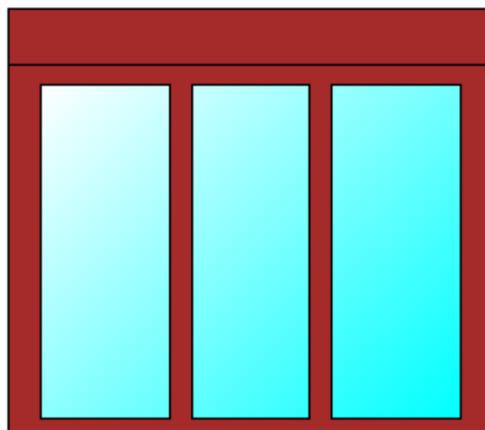
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		255,0	cm
Altezza		195,0	cm

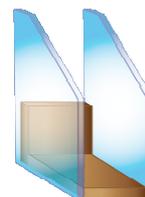


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,972	m ²
Area vetro	A_g	3,507	m ²
Area telaio	A_f	1,466	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	14,620	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,341** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,76** m²

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

Descrizione della finestra: *12 E Fin 260x190 +sottof +casson AIIIT VD*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,962	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,610	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

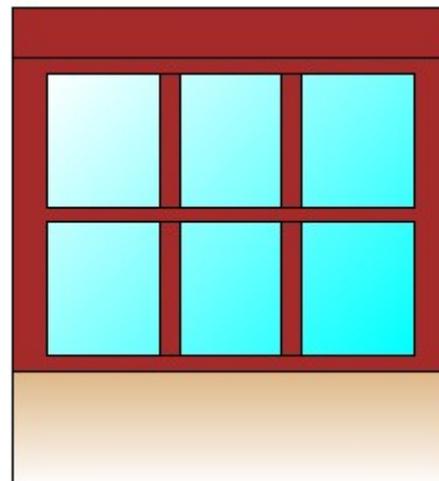
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		260,0	cm
Altezza		190,0	cm

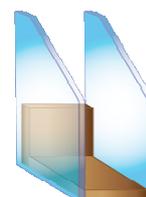


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,940	m ²
Area vetro	A_g	3,175	m ²
Area telaio	A_f	1,765	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	17,560	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,839** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,78** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **70,0** cm
Area **1,82** m²

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

Descrizione della finestra: 13 E Fin 305x195 +sottof +casson AIIIT VD

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,936	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,610	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

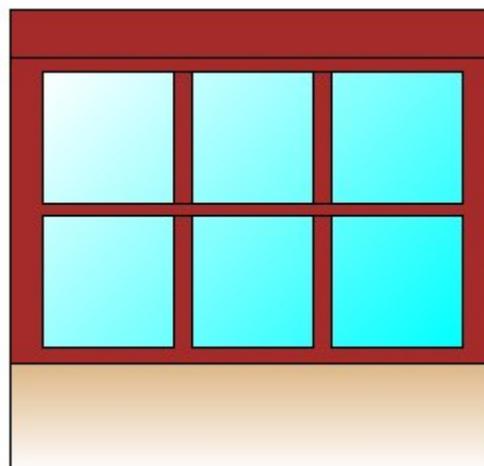
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		305,0	cm
Altezza		195,0	cm

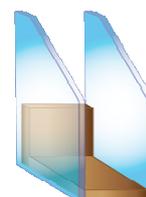


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,948	m ²
Area vetro	A_g	4,025	m ²
Area telaio	A_f	1,923	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	19,660	m
Perimetro telaio	L_f	10,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,823** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,92** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **70,0** cm
Area **2,13** m²

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

Descrizione della finestra: 14 E Fin 75x280 AIIT VD

Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,912	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,512	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

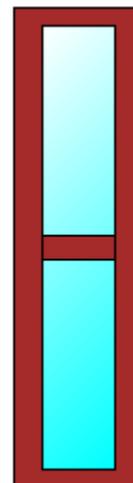
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		75,0	cm
Altezza		280,0	cm

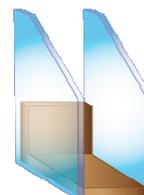


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,100	m ²
Area vetro	A_g	1,013	m ²
Area telaio	A_f	1,087	m ²
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	6,580	m
Perimetro telaio	L_f	7,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,912** W/m²K

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

Descrizione della finestra: 15 E Fin 85x195 +sottof AIITT VD

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,031	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,840	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

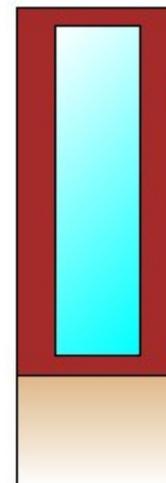
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		195,0	cm

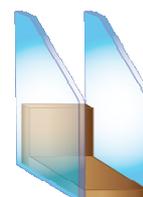


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,658	m ²
Area vetro	A_g	0,788	m ²
Area telaio	A_f	0,870	m ²
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	4,400	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,568** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

Altezza H_{sott} **60,0** cm

Area **0,51** m²

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

Descrizione della finestra: 16 E Fin 110x195 +sottof AlITT VD

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,012	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,840	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

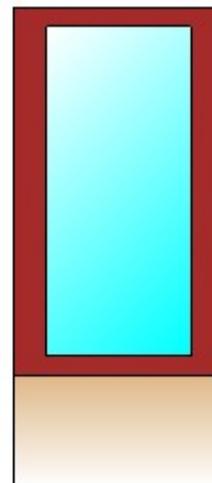
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		195,0	cm

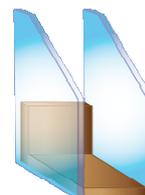


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,145	m ²
Area vetro	A_g	1,330	m ²
Area telaio	A_f	0,815	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	5,020	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,553** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

Altezza H_{sott} **60,0** cm

Area **0,66** m²

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

Descrizione della finestra: *17 E Fin 140x195 +sottof AlITT VD*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,987	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,840	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

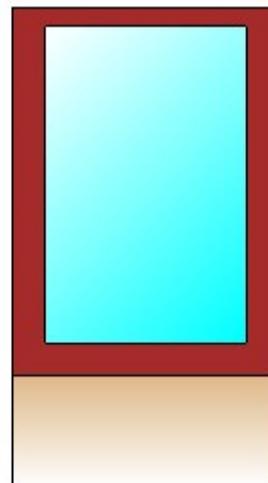
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		195,0	cm

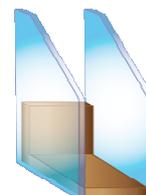


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,730	m ²
Area vetro	A_g	1,781	m ²
Area telaio	A_f	0,949	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	5,480	m
Perimetro telaio	L_f	6,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,534** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

Altezza H_{sott} **60,0** cm

Area **0,84** m²

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

Descrizione della finestra: 18 E Fin 115x200 +sopral50 AllTT VD

Codice: W18

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,912	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,444	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

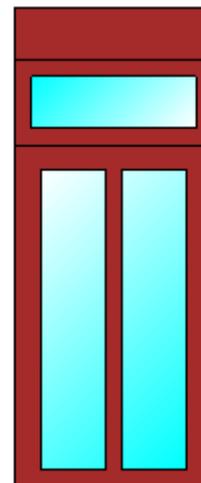
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		115,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra luce		50,0	cm

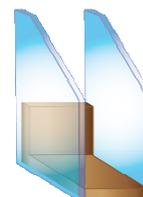


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,875	m ²
Area vetro	A_g	1,570	m ²
Area telaio	A_f	1,305	m ²
Fattore di forma	F_f	0,55	-
Perimetro vetro	L_g	11,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,186
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,264** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata

M5 5 E Cassonetto

Trasmittanza termica

U **4,648** W/m²K

Altezza

H_{cass} **30,0** cm

Profondità

P_{cass} **10,0** cm

Area frontale

0,34 m²

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

Descrizione della finestra: 19 E Fin 550x190 +sottofin AlITT VD

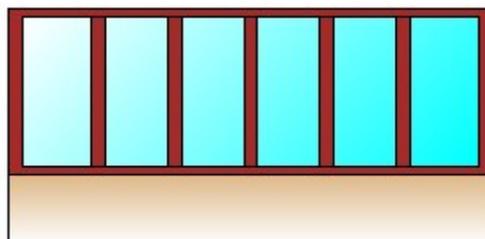
Codice: W19

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,818	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,512	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	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

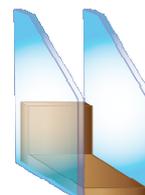
Larghezza		550,0	cm
Altezza		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	10,450	m ²
Area vetro	A_g	7,446	m ²
Area telaio	A_f	3,004	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	29,160	m
Perimetro telaio	L_f	14,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,298** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

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

Area **4,40** m²

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

Descrizione della finestra: 20 E Fin 670x190 +sottofin AlITT VD

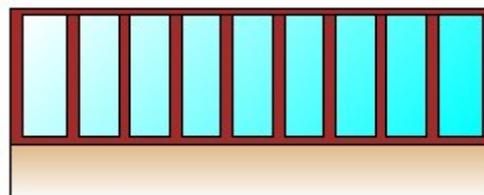
Codice: W20

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,860	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,512	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	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

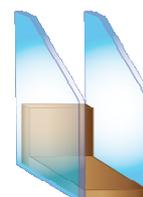
Larghezza		670,0	cm
Altezza		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	12,730	m ²
Area vetro	A_g	8,670	m ²
Area telaio	A_f	4,060	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	40,800	m
Perimetro telaio	L_f	17,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,328** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

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

Area **5,36** m²

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

Descrizione della finestra: 21 E Fin 370x190 +sottofin AIITT VD

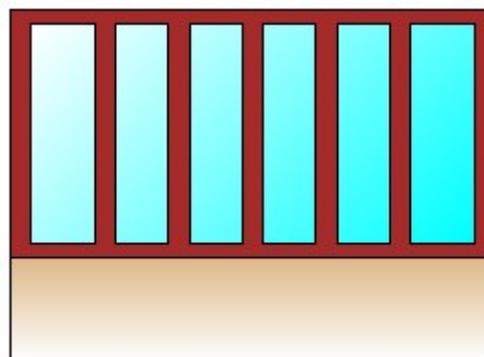
Codice: W21

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,919	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,525	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	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

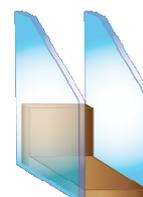
Larghezza		370,0	cm
Altezza		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,030	m ²
Area vetro	A_g	4,386	m ²
Area telaio	A_f	2,644	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	25,560	m
Perimetro telaio	L_f	11,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,369** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

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

Area **2,96** m²

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

Descrizione della finestra: *22 E Fin 250x160 +sottofinVETROCEM AIITT VD*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,779	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,525	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

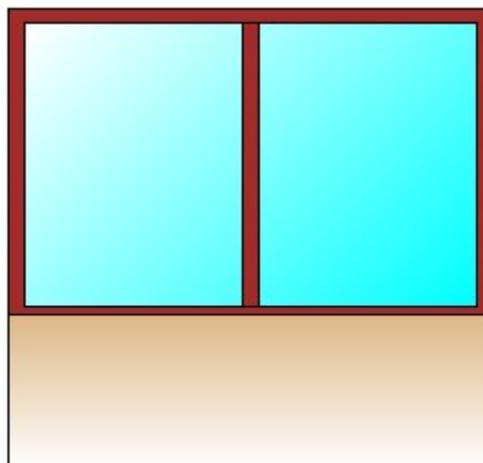
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		160,0	cm

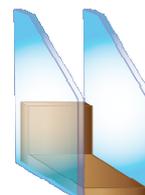


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	3,322	m ²
Area telaio	A_f	0,678	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	10,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,701** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M6 6 E Sottofin VETROCEMENTO**

Trasmittanza termica U **2,545** W/m²K

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

Area **2,00** m²

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

Descrizione della finestra: 23 E Fin 120x195 +sottofin AlITT VD

Codice: W23

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,801	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,525	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

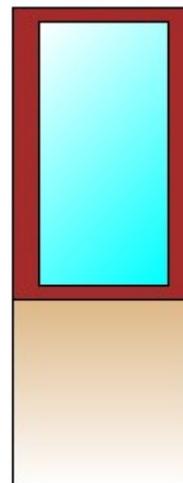
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		195,0	cm

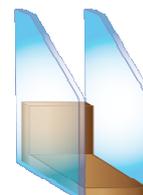


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,340	m ²
Area vetro	A_g	1,505	m ²
Area telaio	A_f	0,835	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	5,220	m
Perimetro telaio	L_f	6,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,701** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M6 6 E Sottofin VETROCEMENTO**

Trasmittanza termica U **2,545** W/m²K

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

Area **1,50** m²

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

Descrizione della finestra: 24 E Fin 160x220 +sottofin AlITT VD

Codice: W24

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,902	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,525	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

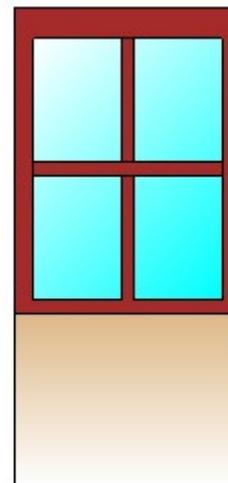
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		220,0	cm

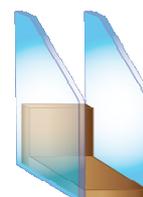


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,520	m ²
Area vetro	A_g	2,207	m ²
Area telaio	A_f	1,313	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	12,080	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,773** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M6 6 E Sottofin VETROCEMENTO**

Trasmittanza termica U **2,545** W/m²K

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

Area **2,00** m²

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

Descrizione della finestra: 25 E Fin 145x160 +sottofin AlITT VD

Codice: W25

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,768	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,525	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

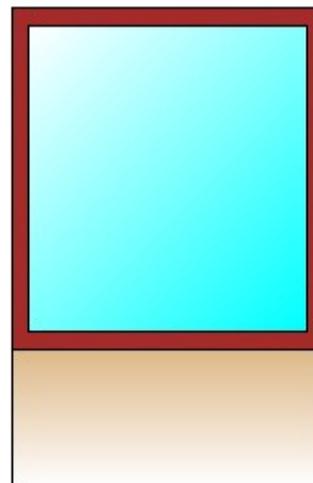
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		160,0	cm

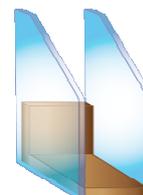


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,320	m ²
Area vetro	A_g	1,858	m ²
Area telaio	A_f	0,462	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	5,460	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,703** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M6 6 E Sottofin VETROCEMENTO**

Trasmittanza termica U **2,545** W/m²K

Altezza H_{sott} **65,0** cm

Area **0,94** m²

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

Descrizione della finestra: 26 E Fin 125x140 +sottofin AlITT VS

Codice: W26

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,070	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,564	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

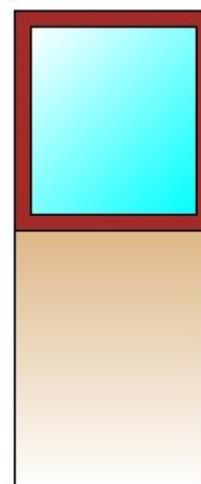
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		140,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,750	m ²
Area vetro	A_g	1,260	m ²
Area telaio	A_f	0,490	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	4,500	m
Perimetro telaio	L_f	5,300	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	-	-	0,085

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,443	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	4 E Sottofinestra	
Trasmittanza termica	U	1,063	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	165,0	cm
Area		2,06	m ²

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

Descrizione della finestra: *27 E Fin 115x80 +sottofin AllTT VS*

Codice: *W27*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,491	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,564	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	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		115,0	cm
Altezza		80,0	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	0,920	m ²
Area vetro	A_g	0,570	m ²
Area telaio	A_f	0,350	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	3,100	m
Perimetro telaio	L_f	3,900	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	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,264	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	4 E Sottofinestra	
Trasmittanza termica	U	1,063	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	215,0	cm
Area		2,47	m ²

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

Descrizione della finestra: *28 E Fin 140x190 +sottofin +casson AITT VD*

Codice: *W28*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,968	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

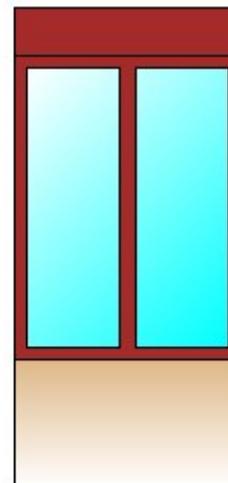
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		190,0	cm

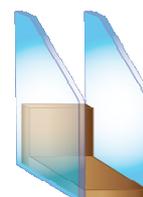


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,660	m ²
Area vetro	A_g	2,042	m ²
Area telaio	A_f	0,618	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	9,360	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,783** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,42** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **80,0** cm
Area **1,12** m²

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

Descrizione della finestra: 29 E Fin 130x80 +sottofin AllTT VD

Codice: W29

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,971	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	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	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		80,0	cm

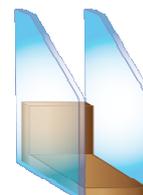


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,040	m ²
Area vetro	A_g	0,766	m ²
Area telaio	A_f	0,274	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	3,640	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
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,580** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

Altezza H_{sott} **215,0** cm

Area **2,80** m²

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

Descrizione della finestra: *30 E Fin 300x120 +casson AIITT VD*

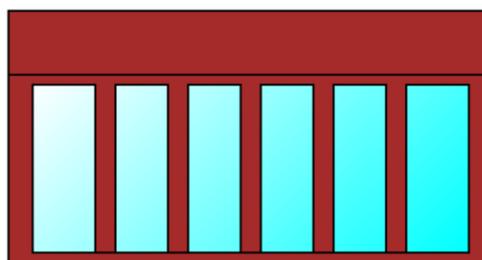
Codice: *W30*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,082	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	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	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

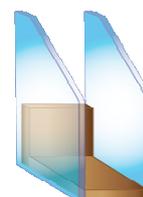
Larghezza		300,0	cm
Altezza		120,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,600	m ²
Area vetro	A_g	2,205	m ²
Area telaio	A_f	1,395	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	16,800	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,764** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **40,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **1,20** m²

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

Descrizione della finestra: 31 E Porta 300x160 AlITT VD

Codice: W31

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,919	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

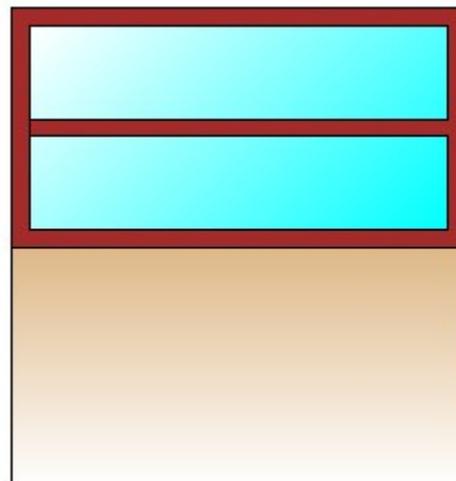
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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		160,0	cm

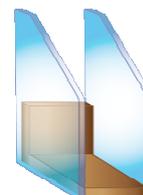


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,800	m ²
Area vetro	A_g	3,478	m ²
Area telaio	A_f	1,322	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	13,560	m
Perimetro telaio	L_f	9,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,991** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K

Altezza H_{sott} **160,0** cm

Area **4,80** m²

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

Descrizione della finestra: 32 E Fin 125x200 +casson AIIIT VD

Codice: W32

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,876	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

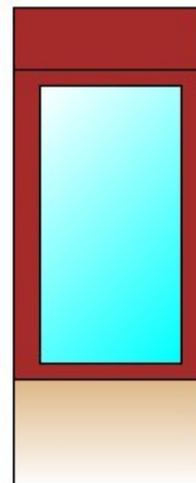
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		200,0	cm

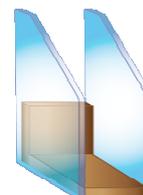


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,500	m ²
Area vetro	A_g	1,638	m ²
Area telaio	A_f	0,862	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	5,420	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
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,845** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M5 5 E Cassonetto**
Trasmittanza termica U **4,648** W/m²K
Altezza H_{cass} **40,0** cm
Profondità P_{cass} **10,0** cm
Area frontale **0,50** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M4 4 E Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **1,063** W/m²K
Altezza H_{sott} **70,0** cm
Area **0,88** m²

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

Descrizione della finestra: 33 E Fin 135x325 AlITT VD

Codice: W33

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,917	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

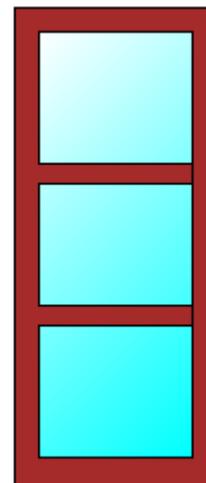
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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		325,0	cm

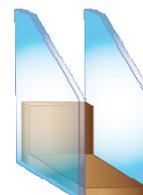


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,387	m ²
Area vetro	A_g	2,688	m ²
Area telaio	A_f	1,699	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	11,400	m
Perimetro telaio	L_f	9,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,917** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *34 E Fin 145x325 AlTT VD*

Codice: *W34*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,697	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

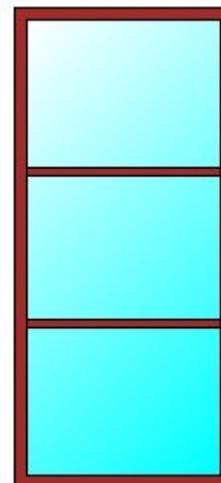
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		325,0	cm

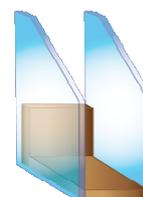


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,713	m ²
Area vetro	A_g	3,831	m ²
Area telaio	A_f	0,881	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	13,680	m
Perimetro telaio	L_f	9,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,697** W/m²K

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

Descrizione della finestra: 35 E Porta 320x470 AlTT VD

Codice: W35

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,953	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,652	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

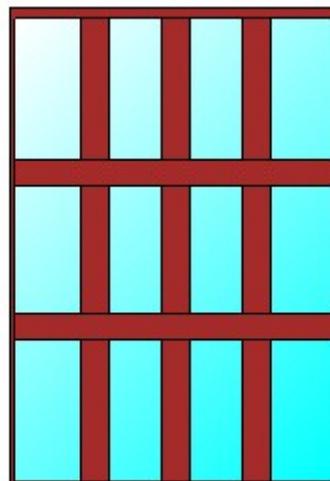
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		320,0	cm
Altezza		470,0	cm

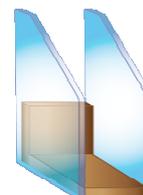


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	15,040	m ²
Area vetro	A_g	9,286	m ²
Area telaio	A_f	5,754	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	46,020	m
Perimetro telaio	L_f	15,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,953** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Lucernari*

Codice: *W36*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	5,491	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,920	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

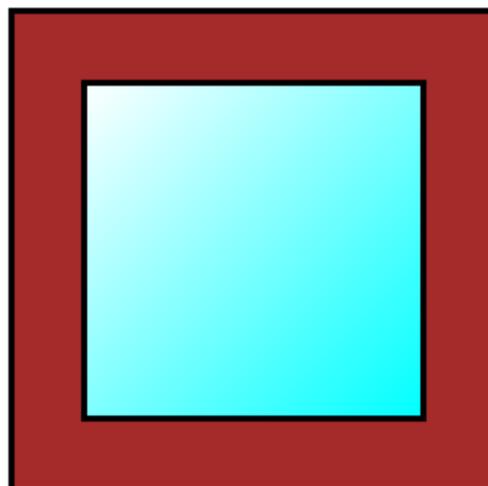
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

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		100,0	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	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,490	m ²
Area telaio	A_f	0,510	m ²
Fattore di forma	F_f	0,49	-
Perimetro vetro	L_g	2,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	0,20	0,040
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,085

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,491	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------