



REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

Chiesa Santa Maria del Monte, Museo della Montagna, sede del CAI,
ristorante del CAI

Salita al CAI 12 – TORINO



<p>Il Redattore della diagnosi energetica Arch. Daniela Di Fazio</p>	<p>Il Responsabile della diagnosi energetica Arch. Stefano Dotto</p>
<p> Timbro e firma</p>	<p> Timbro e Firma</p>



Sommario

1 Executive summary.....	3
2 Introduzione	8
2.1 Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio	8
2.2 Norme tecniche e legislazione di riferimento	9
2.2.1 UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza	13
2.3 Oggetto della diagnosi.....	15
2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto.....	16
2.5 Documentazione acquisita	16
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.....	23
3.5 Risultati dell'analisi dei consumi	24
4 Descrizione dell'edificio.....	27
4.1 Informazioni sul sito	27
4.2 Foto del sito	28
4.3 Dati geografici.....	30
4.4 Caratteristiche dimensionali.....	30
4.5 Planimetrie	31
5 Modello termico	47
5.1 Modellazione involucro edilizio.....	47
5.2 Modello impianto termico.....	155
5.3 Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo.....	159
5.4 Indice di prestazione energetica	160
6 Proposte di intervento.....	161
6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili.....	161
6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche.....	161
6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua	162
6.1.3 Integrazione con impianto solare termico	162
6.1.4 Impianto centralizzato di cogenerazione	162

6.1.5 Connessione alla rete di Teleriscaldamento.....	162
6.1.6 Sistema di automazione cl.B EN 15232	163
6.3 Conclusioni	164

1 Executive summary

Di seguito si riassumono gli elementi principali (dati e risultati) della diagnosi energetica svolta per l'edificio sito in Piazzale Monte dei Cappuccini n. 7 e Salita al CAI 12, Torino. L'edificio ospita il Museo Nazionale della Montagna "Duca degli Abruzzi", con annesso ristorante e luogo di incontro CAI e la Chiesa di S. Maria del Monte. Pertanto, il fabbricato sottoposto a nostra valutazione è costituito nel modo seguente: sul lato nord ovest si trova il "Museo della montagna", con 2 piani più un vano scala che sale al secondo livello con affaccio su terrazza; l'area incontri CAI sul lato nord ovest, va a costituire il livello -1 e -2 dello stesso stabile del Museo; a seguire, il ristorante costituisce il livello -3. I livelli -1, -2 della manica a sud ovest dell'edificio sono occupati dagli uffici del Museo della Montagna.

Dati geometrici:

Superficie lorda (m ²)			Volumetria complessiva lorda riscaldata (m ³)	
3.730,66(*)			26.243,16(*)	
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldata (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
6	2.780,14	8.617,36	26.243,16	0,33

(*) dati relativi all'involucro riscaldata

Caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi:

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Muro intonaco int 67cm (museo liv 0)	1,821	162,32
Muro intonaco int/est 52cm	2,115	55,16
Muro intonaco int/est 70cm (vano scala liv 0 e uffici)	1,746	223,42
Muro intonaco int/est 60cm (vano scala liv +1 e uffici)	1,933	17,80
Muro intonaco int/est 40cm (vano scala liv +2)	2,462	55,31
Muro intonaco int/est 77cm alloggio cust.	1,635	47,23
Sottofin. W3 intonaco int/est 42cm alloggio custode	2,437	10,54
Muro intonaco int 70cm (museo liv+1)	1,821	194,10
Muro intonaco int/est 70cm (verso wc museo)	1,746	21,02
Muro 120cm seminterrato museo	1,195	45,07
Muro 80cm seminterrato museo	1,627	168,85
Sottofin. W17 50cm seminterrato museo	2,233	29,54
Muro controterra seminterrato museo -1, -2	0,328	300,16
Sottofin. intonaco int/est 30cm	2,853	0,88
Sottofin. intonaco int/est 10cm	4,176	0,81
Sottofin. intonaco int/est 24cm	3,152	2,67
Sottofin. intonaco int/est 35cm	2,643	0,96
Sottofin. intonaco int 51cm	2,173	6,12
Sottofin. intonaco int 52cm	2,147	0,54
Muro 80cm seminterrato museo + CA	1,249	18,32
Muro intonaco int CONTROTERRA PIANO -2	0,338	507,42
Muro 80cm seminterrato museo -2 con intonaco int.	1,595	57,67
Muro 100cm intonaco verso locali non riscaldati	1,208	56,70

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Muro intonaco int/est 54cm vano scala vs non risc.	1,777	65,99
Muro 100cm intonaco verso locali non riscaldati	1,226	18,56
Muro Cupola p.1 museo	0,561	38,47
Muro intonaco int/est 67cm uffici	1,798	194,77
Muro intonaco int 175cm ristorante	0,866	107,81
Muro controterra ristorante	0,499	71,28
Chiesa muratura esterna	1,161	1915,05
Chiesa muratura esterna (cupola)	1,428	32,55
Muro zona incontri livello -1 (85cm)	1,540	117,59
Muro zona incontri livello -2 (120cm)	1,178	210,30
Muro zona incontri livello -2 (46cm)	2,312	0,54
MUSEO piano terra ALL. CUSTODE volta vs non risc	0,470	38,02
MUSEO piano terra ALL CUSTODE controterra	0,564	26,13
MUSEO piano terra controterra	0,556	202,61
MUSEO seminterrato controterra	0,159	489,77
MUSEO seminterrato controterra p.-2 manica lunga	0,174	158,81
MUSEO pavimento scala da-1 a -2	0,200	76,57
RISTORANTE piano terra	0,329	247,09
CHIESA pavimento contraterra	0,491	411,89
MUSEO Soffitto verso sottotetto non risc.	1,887	87,18
MUSEO Copertura in legno	1,370	583,47
MUSEO Copertura in legno trave	0,467	39,56
MUSEO Soffitto del piano -2 verso cortile	0,405	234,26
MUSEO Soffitto cupola p.1	0,788	49,97
CHIESA Soffitto cupola	1,289	682,84
CHIESA Soffitto cupola	0,974	17,25
UFFICI Soffitto vano scala	0,677	36,83

Dispersioni strutture trasparenti:

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
MUSEO_W1_178*192	5,901	48,99
MUSEO_W2_177*200 porta ingresso	3,691	3,54
MUSEO_W3_132*123	2,807	3,25
MUSEO_W4_93*123	2,716	4,58
MUSEO_W5_80*150	5,013	1,12
MUSEO_W6_146*168	2,617	4,91
MUSEO_W7_65*70	2,569	0,91
MUSEO_W8_138*118	6,053	19,54
MUSEO_W9_152*116	2,863	1,63
MUSEO_W10_43*118	2,429	1,01
MUSEO_W11_142*123	2,885	5,24
MUSEO_W12_124*180 vano scla	5,122	20,71
MUSEO_W13_124*234 porta verso terrazza	4,939	5,46
MUSEO_W14_148*125	2,768	1,85
MUSEO_W15_138*270 porta verso esterno	6,506	3,73
MUSEO_W16_160*240	4,271	7,68

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
MUSEO_W17_367*450	4,129	105,33
MUSEO_W18_REI 90*215	2,800	1,93
MUSEO_W19_152*256	6,371	3,89
MUSEO_W20_65*120	6,241	0,78
MUSEO_W22_REI 160*210	2,800	3,36
MUSEO_W2B_177*89 porta ingresso	4,398	1,58
MUSEO_W25 serramento cupola	3,507	3,28
MUSEO_W26 serramento lucernai	3,461	61,94
UFFICI_W100_104*156	2,823	16,22
UFFICI_W101_134*240	2,911	3,22
UFFICI_W102_160*308	2,955	5,82
UFFICI_W103_85*136	3,224	1,16
UFFICI_W104_97*120	2,925	1,16
UFFICI_W105_103*202 porta finestra	2,739	4,16
UFFICI_W106_92*135	3,989	1,24
UFFICI_W107_101*137	3,904	5,53
UFFICI_W108_133*200	4,797	2,66
UFFICI_W110_120*210	5,582	2,52
AREA INCONTRI_W200_130*230	2,918	9,75
AREA INCONTRI_W202_120*165	2,695	11,88
AREA INCONTRI_W203_120*165	2,677	7,92
AREA INCONTRI_W204_51*65	2,523	0,66
AREA INCONTRI_W205_117*158	2,671	1,85
AREA INCONTRI_W206_125*208	2,494	2,60
RISTORANTE_W207_130*120	2,705	1,56
RISTORANTE_W208_125*222	2,636	8,33
RISTORANTE_W209_130*70	2,637	1,82
RISTORANTE_W210_125*162_da assoc M26+M27	2,703	2,03
RISTORANTE_W211_95*200	2,631	1,90
RISTORANTE_W212_118*195	2,712	4,60
CHIESA Finestra 176*324	4,582	45,62
CHIESA Serramento 276*386	2,476	12,39
CHIESA Finestra 40*212	3,578	6,78

Consumi termici reali:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	37.185	36.742	30.009
GG	2348	1962	2007
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	1,41	1,40	1,14

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	213.405	222.337
Consumo Specifico (kWh/mc)	8,13	8,47

Interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + termo-valvole	€ 76.351	-	-	-	-
Pompa di calore elettrica aria-acqua	€ 229.953	-	-	€ 7.210	32
Sistema di automazione cl.B EN 15232	€ 69.500	12%	5.538	€ 3.766	18
Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-ovest	€ 37.500	8%	3.801	€ 2.585	15

2 Introduzione

2.1 Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio

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

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

I vantaggi conseguenti alla Diagnosi Energetica possono quindi essere:

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

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

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

2.2 Norme tecniche e legislazione di riferimento

NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO			
DIRETTIVE EUROPEE			
(1)	<u>Dir. Eu.</u> <u>2003/87/CE</u>	Direttiva Europea Emission Trading	<i>Istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio</i>
(2)	<u>Dir. Eu.</u> <u>2012/27/UE</u>	Direttiva Europea sull'efficienza energetica	<i>Modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE</i>
LEGGI ITALIANE			
(3)	<u>D. Lgs.</u> <u>4 aprile 2006,</u> <u>n° 216</u>	Attuazione delle direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra	<i>Tra i settori industriali regolati dalla direttiva ET rientrano anche gli Impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura con una capacità di produzione di oltre 75 tonnellate al giorno e con una capacità di forno superiore a 4 m³ e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m³</i>
(4)	<u>D. Lgs 115/08</u>	<i>Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici</i>	<i>Decreto con cui si promuove la diffusione dell'efficienza energetica in tutti i settori. E' introdotta e definita la diagnosi energetica. Decreto abrogato dal D. Lgs 102/14</i>
(5)	<u>D. Lgs.3 marzo</u> <u>2011, n° 28</u>	Attuazione della direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili	<i>Decreto che definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.</i>
(6)	<u>D. Lgs 102/14</u>	Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica	<i>In aggiunta l'Allegato 2 che riporta i criteri minimi per gli audit energetici, compresi quelli realizzati nel quadro dei sistemi di gestione dell'energia</i>
(7)	<u>D.M. 26 giugno</u> <u>2015</u>	Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.	<i>Decreto che detta i criteri generali e i requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici. Requisiti e prescrizioni specifici per gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti e/o sottoposti a riqualificazione energetica</i>
NORME TECNICHE			
(8)	<u>UNI EN ISO</u> <u>6946 : 2008</u>	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmissione termica – Metodo di calcolo	<i>Metodologia di calcolo per le resistenze termiche e le trasmittanze termiche dei componenti opachi</i>
(9)	<u>UNI EN ISO</u> <u>10077 – 1 :</u> <u>2007</u>	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: generalità	<i>La norma fornisce metodi di calcolo semplificati di stima delle prestazioni termiche dei telai e valori tabulati della trasmittanza termica delle principali tipologie di vetrazioni</i>
(10)	<u>UNI EN ISO</u>	Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali.	<i>La norma definisce le specifiche dei modelli geometrici 3D e 2D di un ponte termico, ai fini del calcolo numerico.</i>

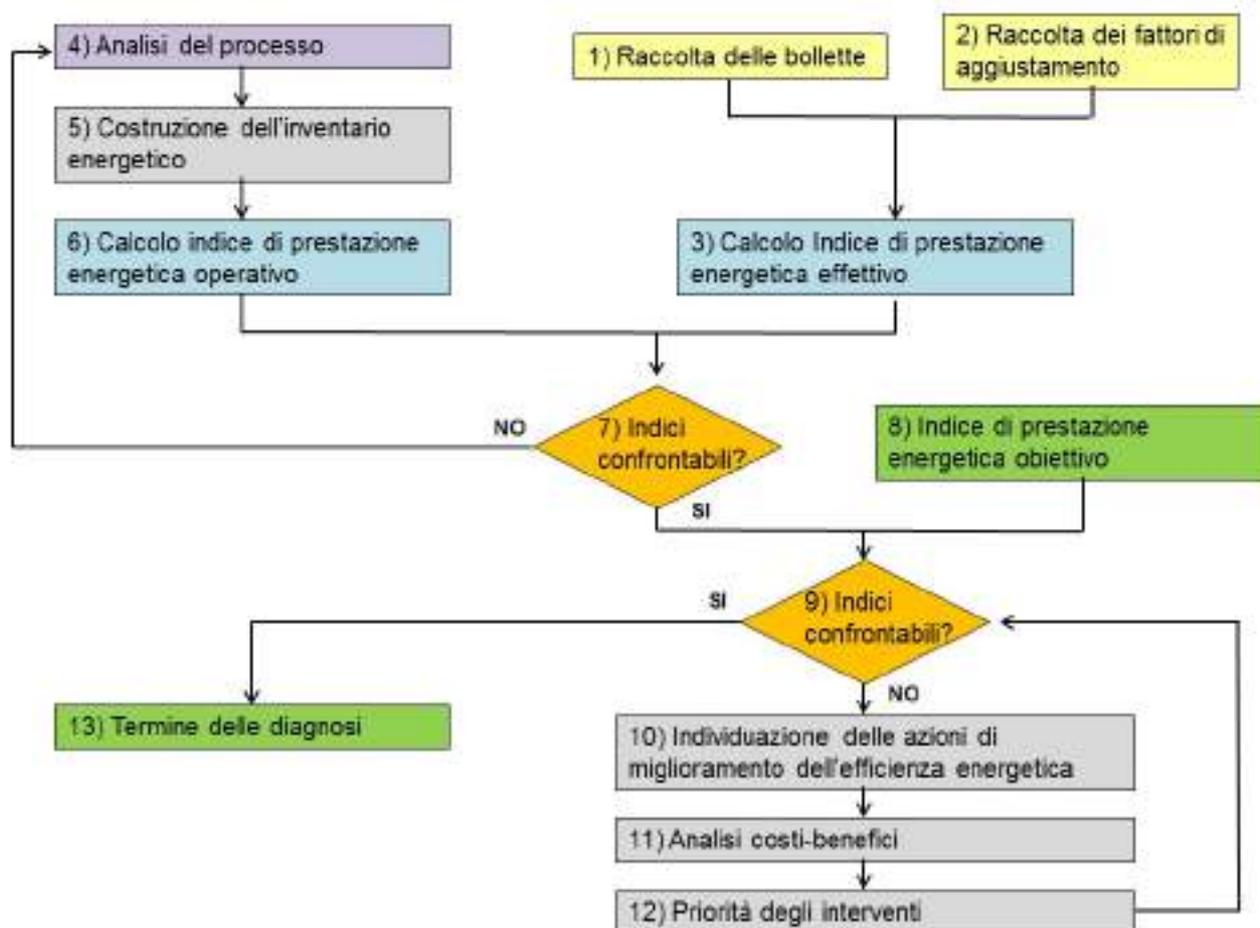
	<u>10211 : 1998</u>	Calcoli dettagliati	<i>La norma include i limiti del modello geometrico e le sue suddivisioni, le condizioni limite ed i valori termici che sono ad esse collegate</i>
(8)	<u>UNI 10339 : 1995</u>	Indicazioni in merito alla classificazione e la definizione dei requisiti minimi degli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

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

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

2.2.1 UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza

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



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

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

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

2.3 Oggetto della diagnosi

L'obiettivo di questo documento è quello di riportare gli esiti della diagnosi energetica sull'edificio che ospita il "Museo della Montagna" con annessi uffici, l'area incontri CAI, l'annesso ristorante e la Chiesa S. Maria del Monte, in salita al CAI n.12 a Torino.

Dati geometrici:

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
6	3.730,66	8.617,36	26.243,16	0,33

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

Consumi termici:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi reali (Smc)	37.185	36.742	30.009
GG	2348	1962	2007

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	213.405	222.337



Inquadramento aerofotogrammetrico dell'edificio oggetto di analisi

2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto

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

2.5 Documentazione acquisita

I documenti acquisiti sono:

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

Strumentazione non invasiva utilizzata nei sopralluoghi:



Bindella metrica e distanziometro laser:

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



Macchina fotografica digitale:

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

3. Analisi dei consumi

3.1 Unità di misura, fattori di conversione

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

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	

Unità di misura e fattori di conversione dei vettori energetici

3.2 Modalità di raccolta dati di consumo

Tutti i dati energetici sono costituiti da:

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

3.3 Analisi dei consumi elettrici

L'edificio possiede tre POD diversi:

POD 1 - CHIESA	IT020E00061714
POD 2- BIBLIOTECA NAZIONALE	IT020E00210224
POD 3 - MUSEO	IT020E00259292

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

POD 1:

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-14	4.216	€ 1.033,30
feb-14	3.925	€ 963,95
mar-14	2392	€ 647,52
apr-14	1391	371,45
mag-14	1024	€ 287,36
giu-14	830	€ 238,42
lug-14	1036	€ 287,76
ago-14	702	€ 210,38
set-14	1.038	€ 295,06
ott-14	1.517	€ 404,73
nov-14	2.478	€ 674,66
dic-14	4.257	€ 1.069,13
Totale	24.806	€ 6.483,72

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-15	3.672	€ 874,04
feb-15	3.801	€ 910,90
mar-15	2.930	€ 721,90
apr-15	1.668	€ 415,79
mag-15	1.791	€ 380,89
giu-15	1.498	€ 371,89
lug-15	520	€ 160,91
ago-15	930	€ 249,07
set-15	1.701	€ 424,31
ott-15	1.982	€ 486,87
nov-15	2.291	€ 554,48
dic-15	3.103	€ 720,03
Totale	25.887	€ 6.271,08

POD 2:

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-14	3.512	€ 789,67
feb-14	3.149	€ 712,90
mar-14	3.221	€ 729,19
apr-14	1.917	€ 458,95
mag-14	2.282	€ 541,30
giu-14	5.745	€ 1.339,73
lug-14	8.384	€ 2.010,86
ago-14	10.371	€ 2.449,32
set-14	7.987	€ 1.911,59
ott-14	3.726	€ 867,80
nov-14	7.253	€ 1.727,54
dic-14	4.427	€ 1.014,80
Totale	61.974	€ 14.553,65

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-15	4.305	€ 914,05
feb-15	4.037	€ 862,40
mar-15	4.143	€ 883,34
apr-15	3.258	€ 747,63
mag-15	7.537	€ 1.579,07
giu-15	8.927	€ 1.981,23
lug-15	12.931	€ 2.825,83
ago-15	9.304	€ 2.067,93
set-15	5.285	€ 1.156,06
ott-15	3.686	€ 807,87
nov-15	3.777	€ 821,77
dic-15	4.011	€ 864,97
Totale	71.201	€ 15.512,15

POD 3:

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-14	12.327	€ 2.737,16
feb-14	10.877	€ 2.448,30
mar-14	10.868	€ 2.421,38
apr-14	10.609	€ 2.441,97
mag-14	10.461	€ 2.414,38
giu-14	8.927	€ 2.063,08
lug-14	9.245	€ 2.158,14
ago-14	8.704	€ 1.993,98
set-14	9.250	€ 2.155,63
ott-14	10.842	€ 2.508,65
nov-14	12.529	€ 2.896,29
dic-14	11.986	€ 2.741,25
Totale	126.625	€ 28.980,21

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-15	12.147	€ 2.583,60
feb-15	11.112	€ 2.382,39
mar-15	11.445	€ 2.434,27
apr-15	9.872	€ 2.110,67
mag-15	8.701	€ 1.780,05
giu-15	8.422	€ 1.805,99
lug-15	10.045	€ 2.163,32
ago-15	9.414	€ 2.014,79
set-15	9.609	€ 2.063,90
ott-15	11.160	€ 2.413,31
nov-15	11.591	€ 2.494,95
dic-15	11.731	€ 2.529,34
Totale	125.249	€ 26.776,58

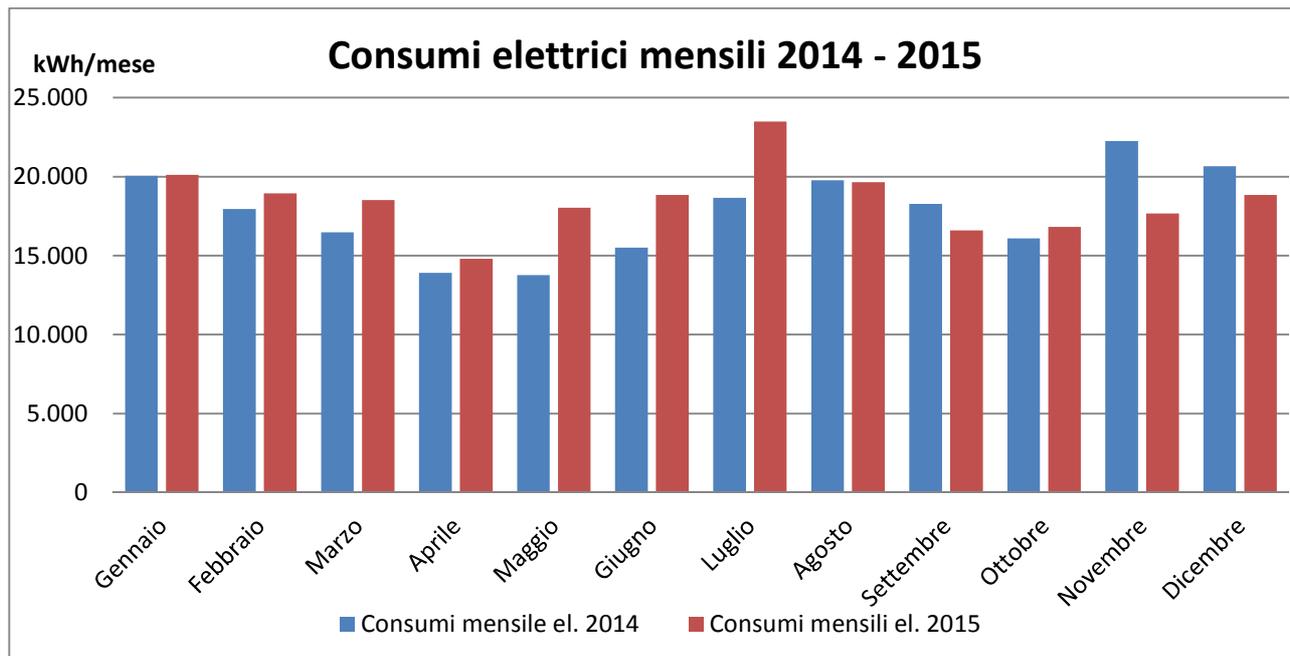
TOTALI:

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-14	20.055	€ 4.560,13
feb-14	17.951	€ 4.125,15
mar-14	16.481	€ 3.798,09
apr-14	13.917	€ 3.272,37
mag-14	13.767	€ 3.243,04
giu-14	15.502	€ 3.641,23
lug-14	18.665	€ 4.456,76
ago-14	19.777	€ 4.653,68
set-14	18.275	€ 4.362,28
ott-14	16.085	€ 3.781,18
nov-14	22.260	€ 5.298,49
dic-14	20.670	€ 4.825,18
Totale	213.405	€ 50.017,58

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-15	20.124	€ 4.371,69
feb-15	18.950	€ 4.155,69
mar-15	18.518	€ 4.039,51
apr-15	14.798	€ 3.274,09
mag-15	18.029	€ 3.740,01
giu-15	18.847	€ 4.159,11
lug-15	23.496	€ 5.150,06
ago-15	19.648	€ 4.331,79
set-15	16.595	€ 3.644,27
ott-15	16.828	€ 3.708,05
nov-15	17.659	€ 3.871,20
dic-15	18.845	€ 4.114,34
Totale	222.337	€ 48.559,81

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

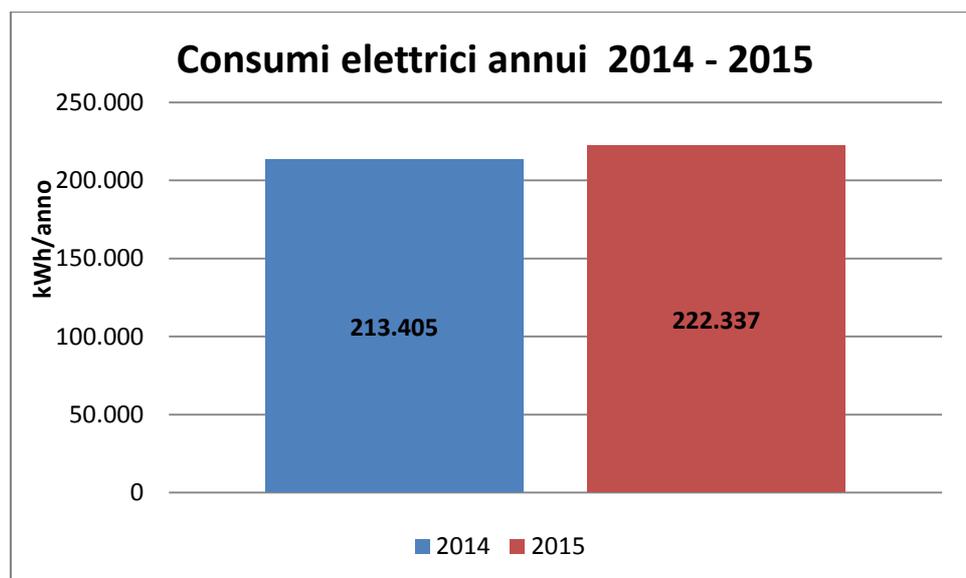
0,19 €/kWh IVA ESCLUSA



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

I consumi elettrici sono dovuti principalmente a:

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



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

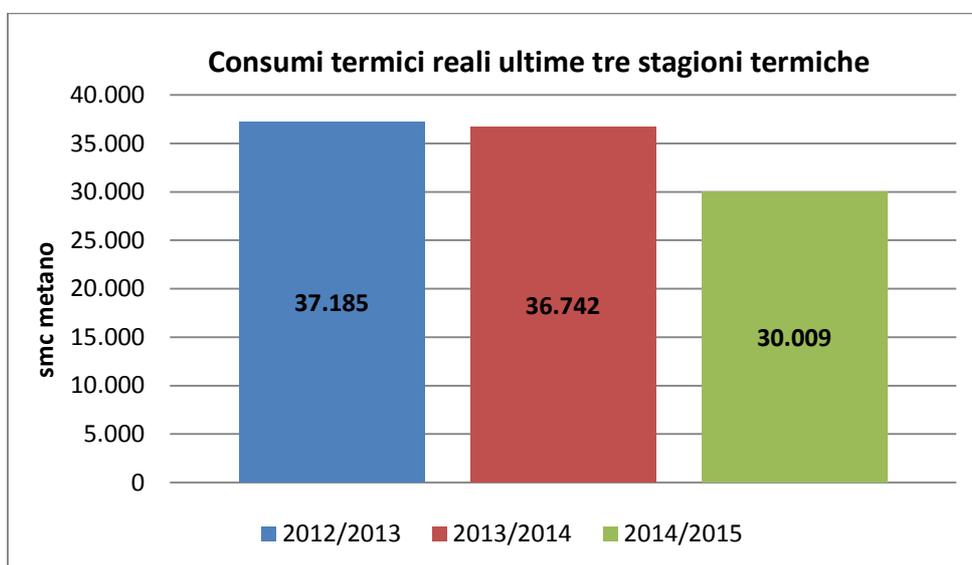
3.4 Analisi dei consumi termici

L'edificio possiede un PDR unico:

PDR	09951201176599
-----	----------------

I consumi analizzati derivano da lettura stagionale del contatore:

Consumo metano gest. 2012/2013	Consumo metano gest. 2013/2014	Consumo metano gest. 2014/2015
Smc	Smc	Smc
37.185	36.742	30.009

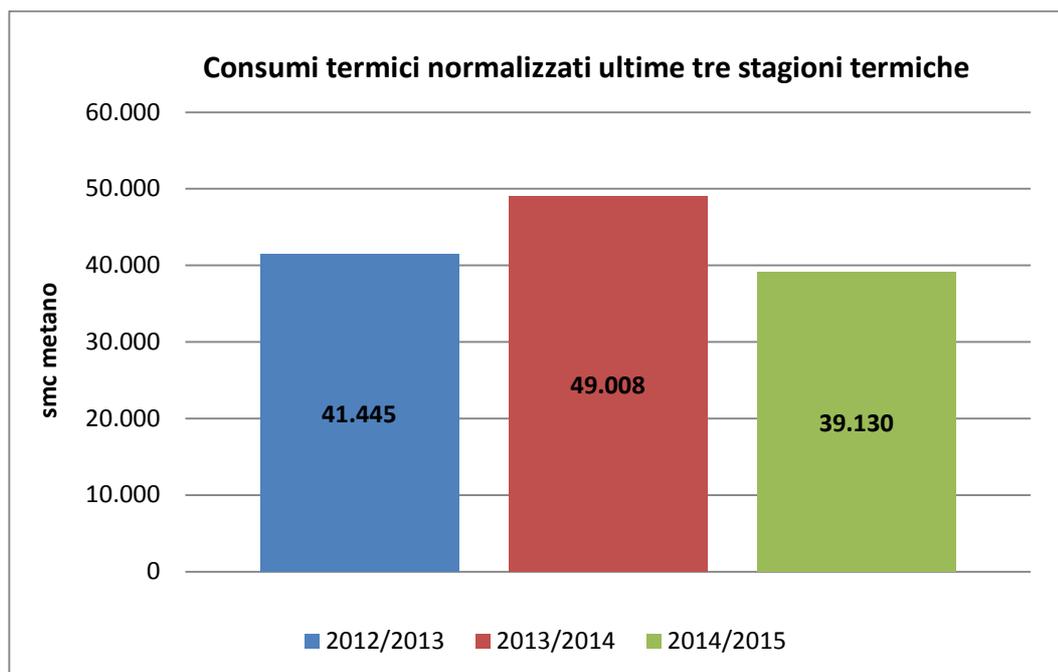


I Gradi Giorno reali (fonte ARPA, stazione Consolata) delle 3 stagioni termiche sono:

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

I consumi normalizzati risultano essere:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi normalizzati (Smc)	41.445	49.008	39.130
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	1,57	1,86	1,49



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

0,68 €/Smc IVA ESCLUSA

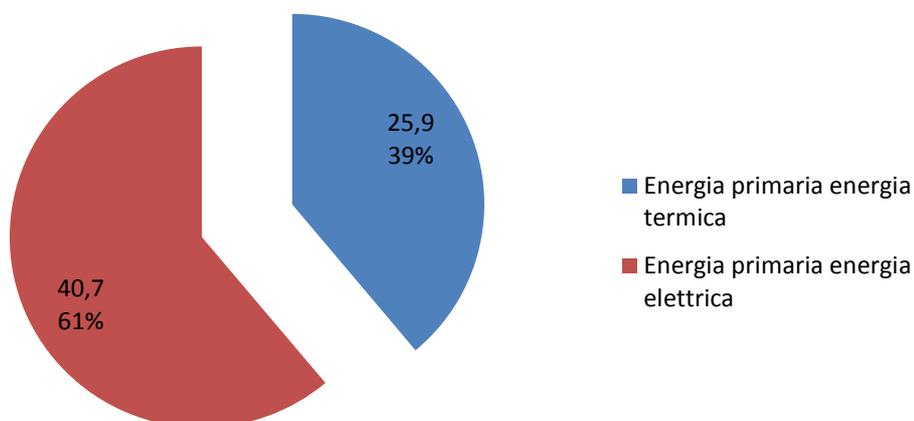
3.5 Risultati dell'analisi dei consumi

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

	Smc	TEP
Consumo medio metano	33.376	25,9

	kWh	TEP
Consumo medio En. El.	217.871	40,7

Ripartizione consumi energia primaria

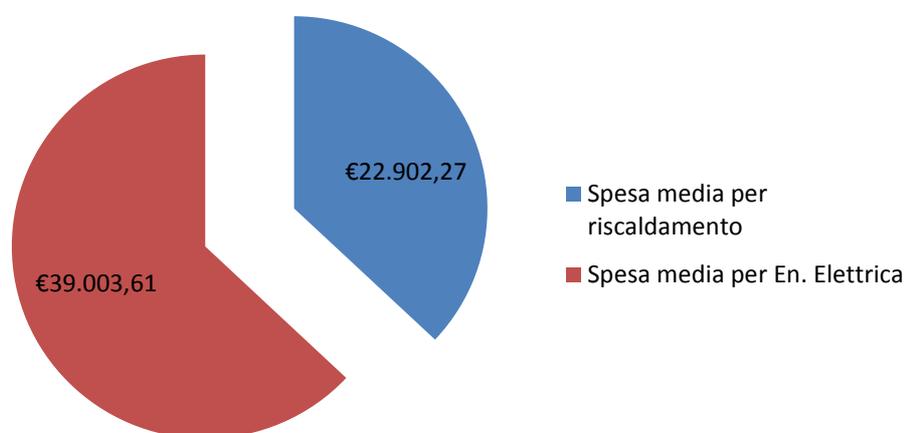


Il grafico evidenzia che i consumi di energia primaria per la produzione di energia termica costituiscono la gran parte dei consumi dell'edificio.

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

Servizio	€/anno	%
Spesa media per riscaldamento	€ 22.902,27	37%
Spesa media per En. Elettrica	€ 39.003,61	63%
Totale	61.906	100%

Ripartizione spesa energetica

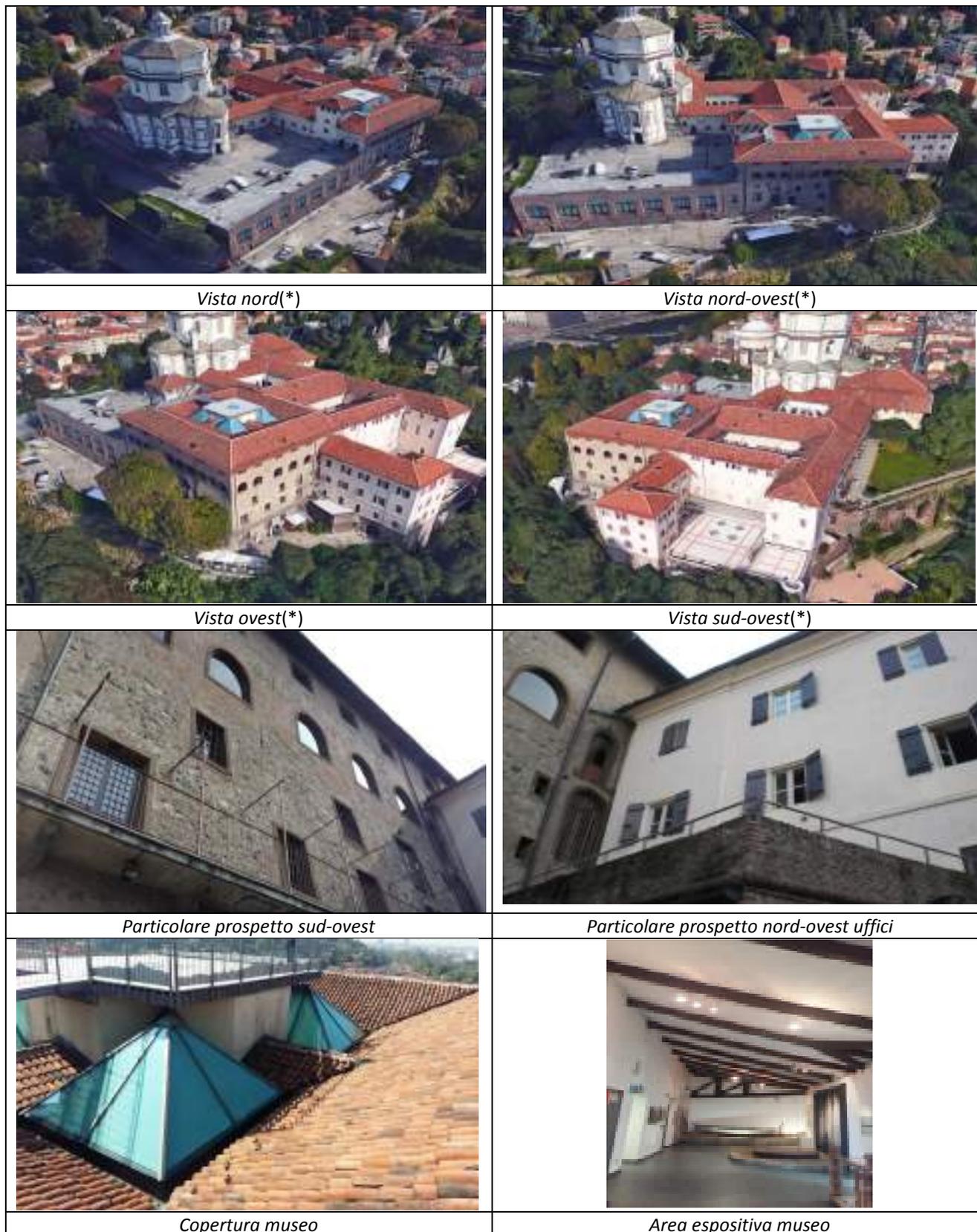


4 Descrizione dell'edificio

4.1 Informazioni sul sito

Comune	Torino
Nome edificio	<i>Chiesa Santa Maria Monte Cappuccini, Museo della Montagna, Ristorante, Uffici ed Area incontri CAI</i>
Indirizzo	Salita al CAI, 12
Destinazione d'uso	<p>E.4 (2) – Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;</p> <p>E.4 (1) – Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;</p> <p>E.4 (3) – Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo;</p> <p>E.2 – Edifici adibiti a uffici e assimilabili;</p> <p>E.1 – Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali</p>
	<p>Circoscrizione 8 San Salvario – Cavoretto – Borgo Po</p>
Anno di costruzione	Anno di Costruzione: Chiesa 1656; Museo 1885. Ristrutturazione anno 2005
Descrizione generale	Il complesso di edifici ospita la Chiesa Santa Maria Monte Cappuccini, il Museo della montagna e i suoi uffici, l'area incontri CAI e il ristorante del CAI. L'ingresso principale del museo si trova Piazzale Monte dei Cappuccini 7, mentre il ristorante ha indirizzo Salita al CAI, 12.

4.2 Foto del sito



(*)Fonte: "Google Earth"



Area espositiva museo livello -2



Corridoio uffici del museo



Chiesa - interno



Chiesa - interno



Chiesa – ingresso principale



Chiesa - vista sud-ovest

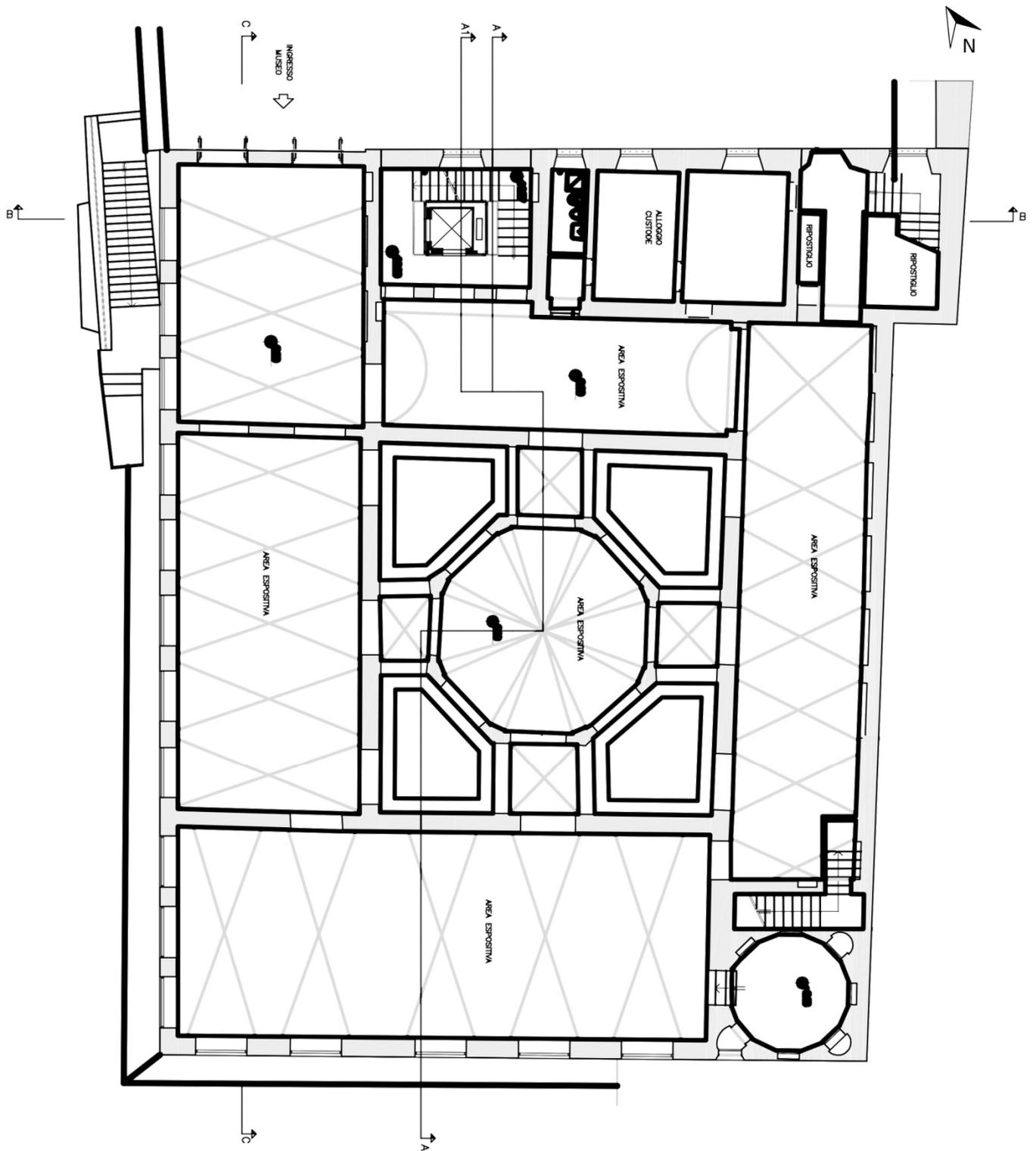
4.3 Dati geografici

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

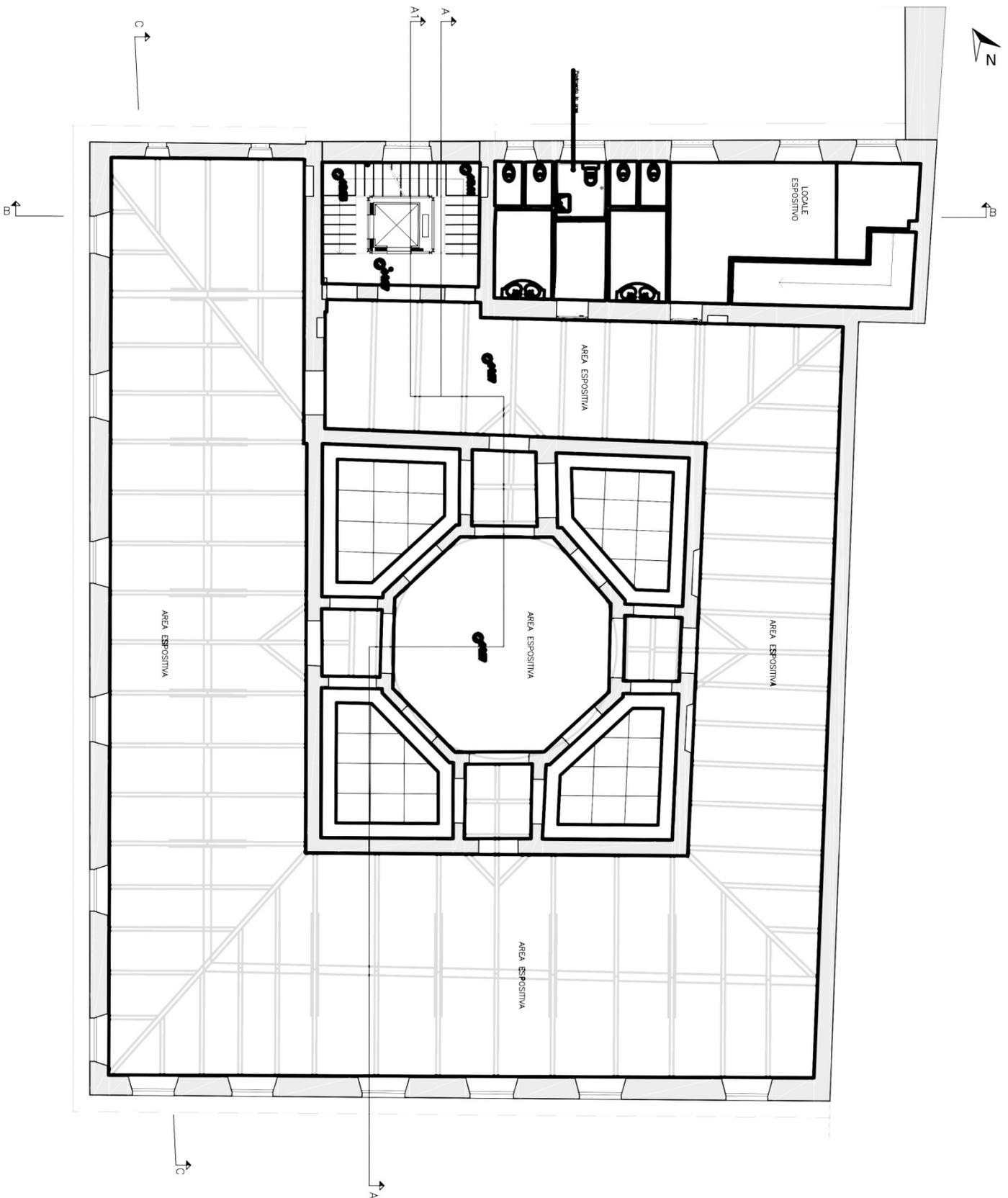
4.4 Caratteristiche dimensionali

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
6	2.780,14	8.617,36	26.243,16	0,33

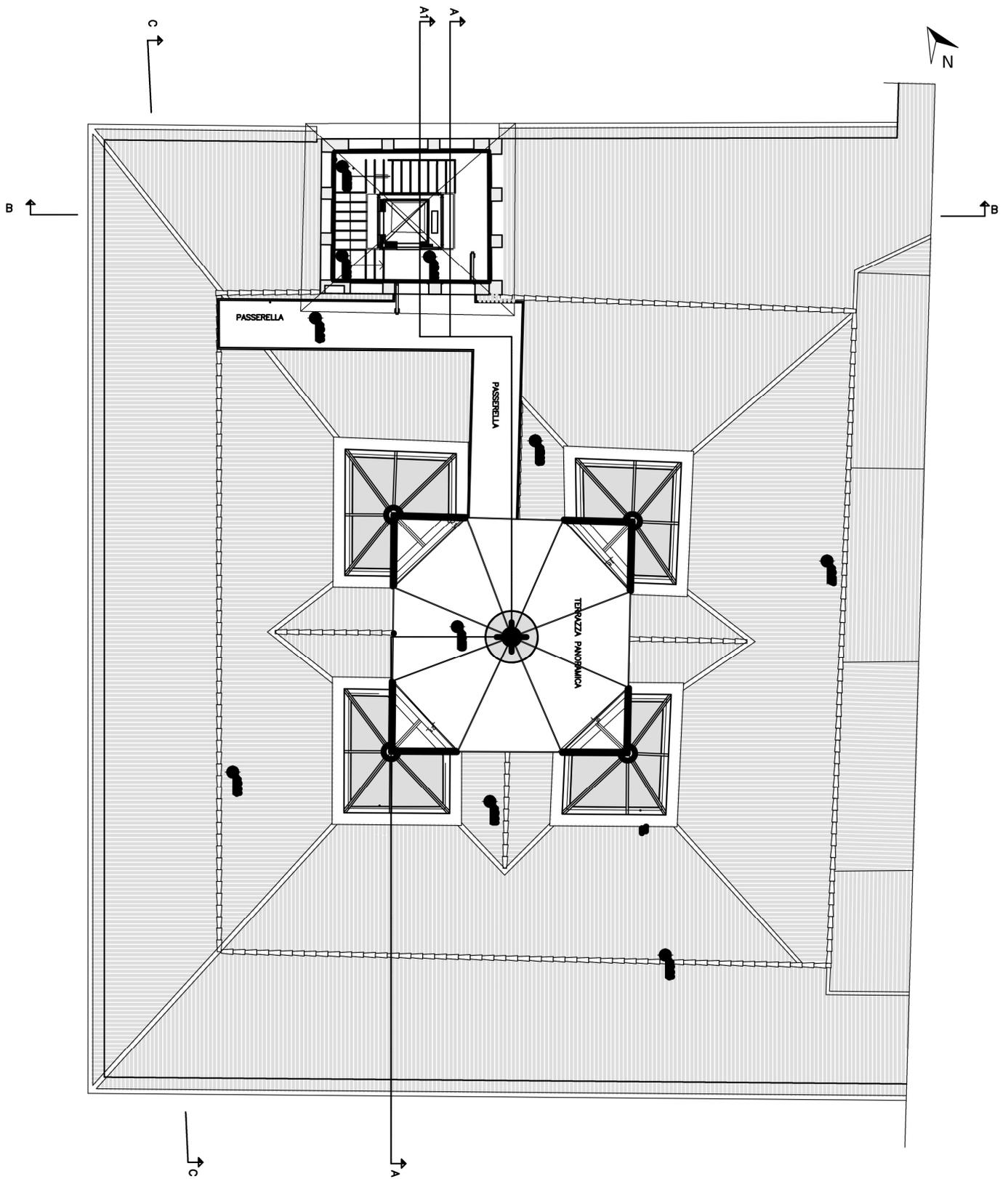
4.5 Planimetrie



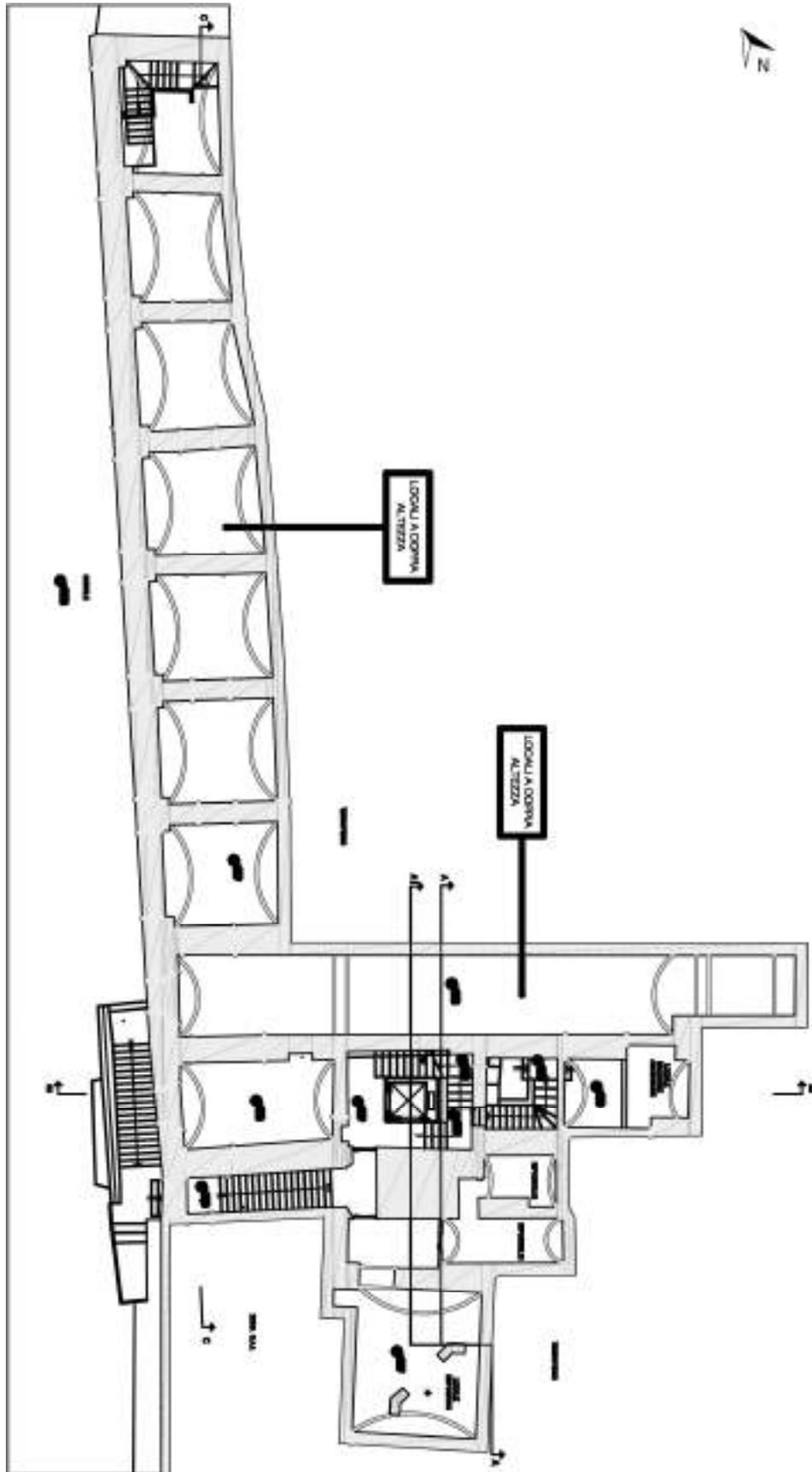
Pianta Museo piano terra



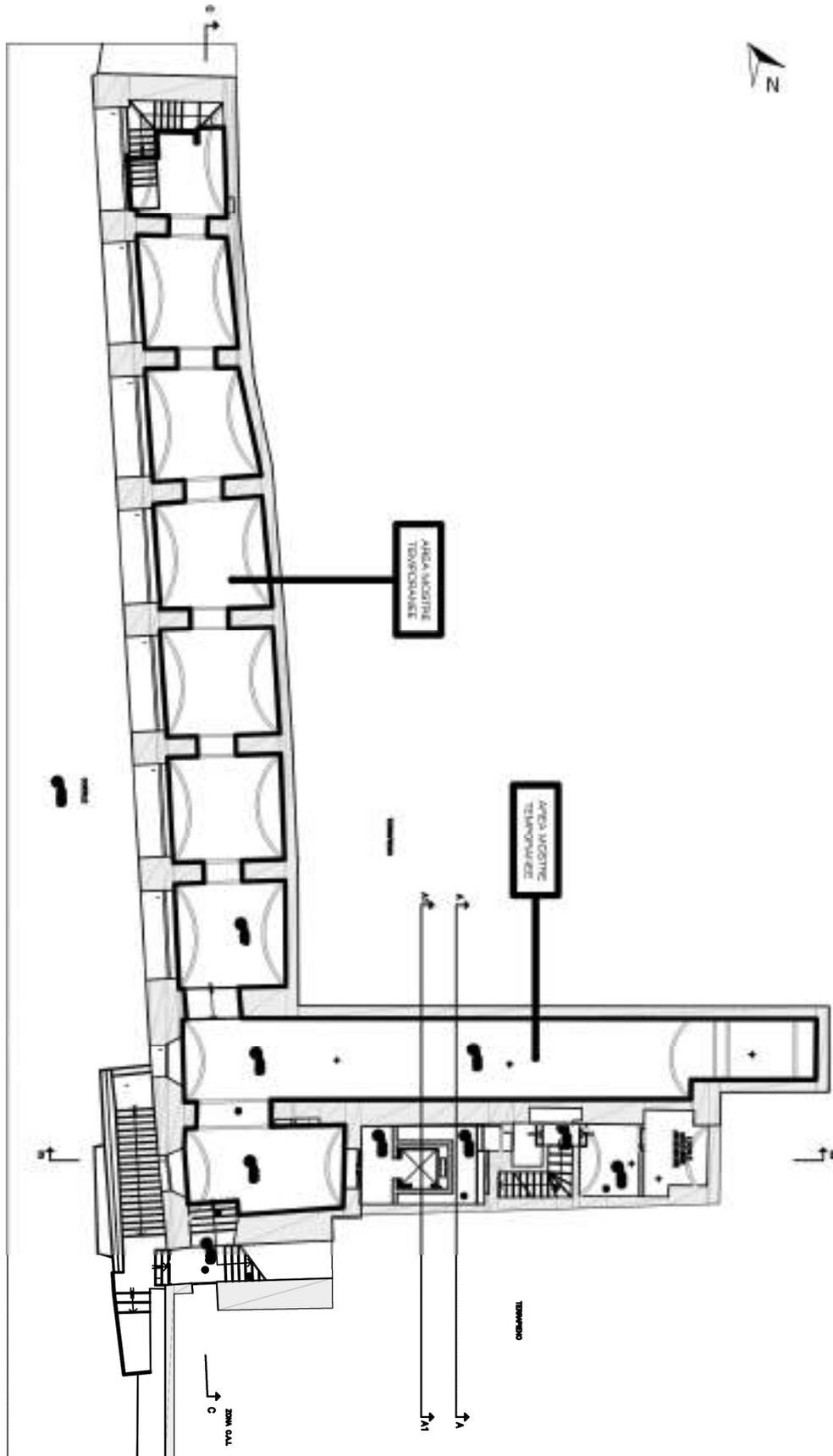
Pianta Museo piano primo



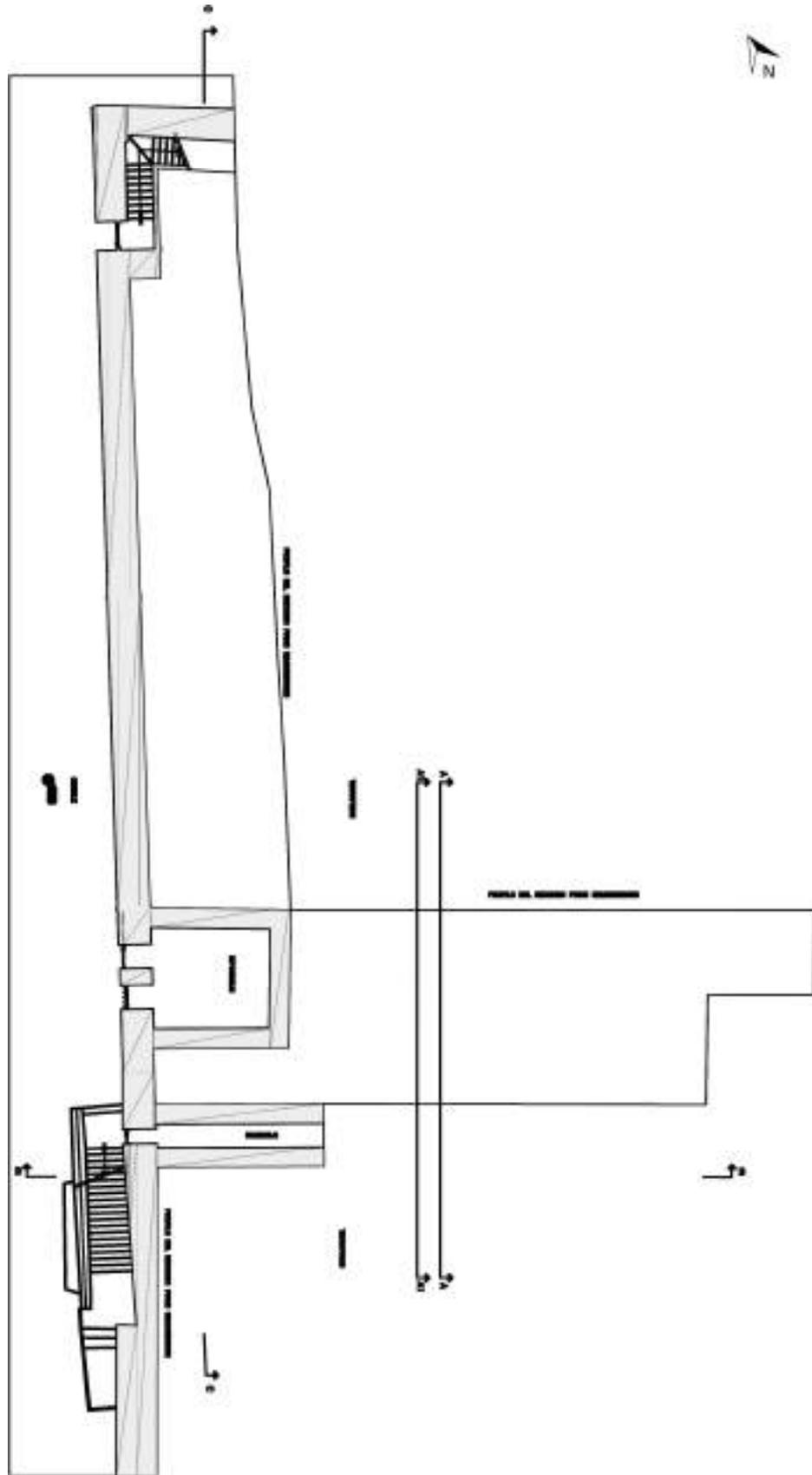
Pianta Museo piano secondo



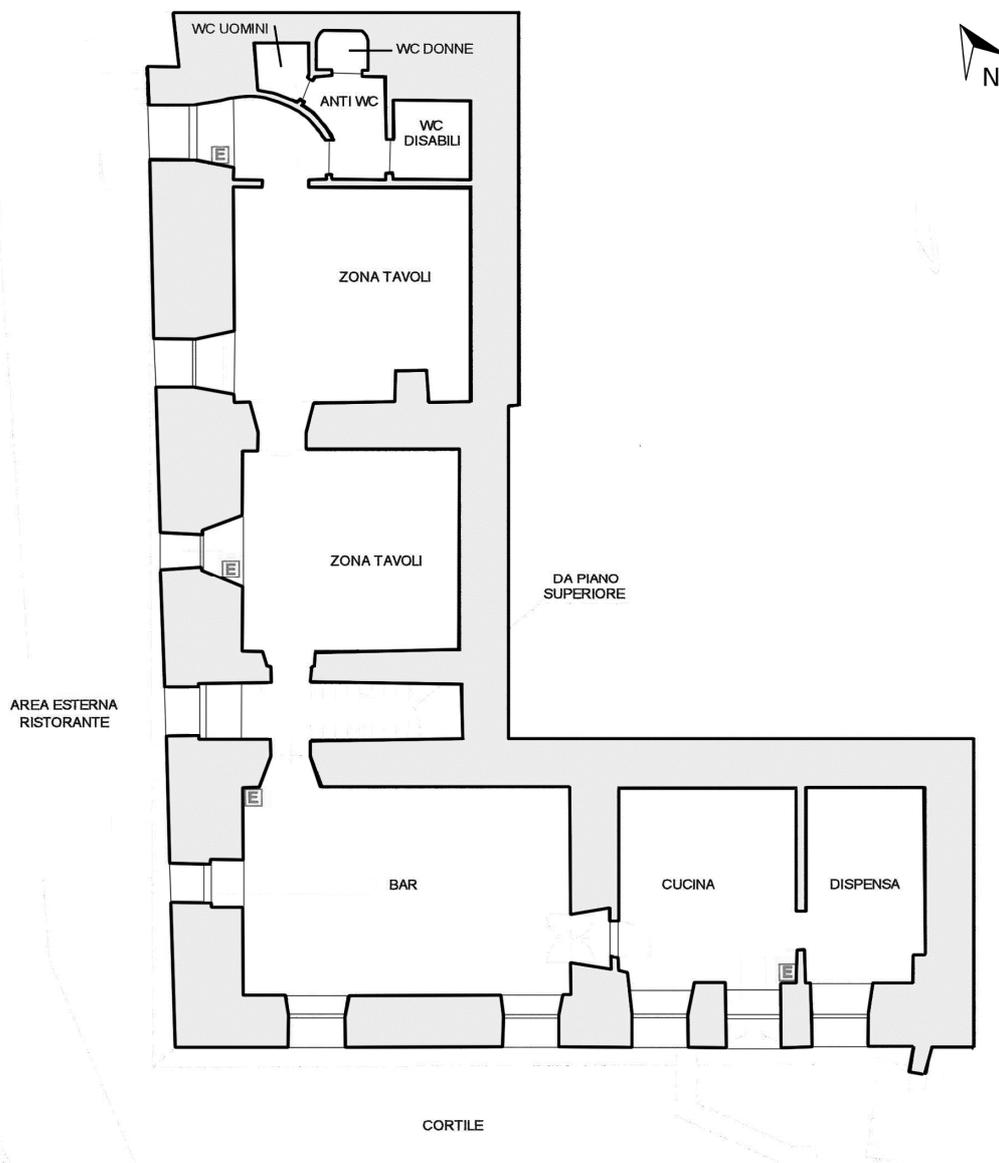
Pianta Museo livello -1



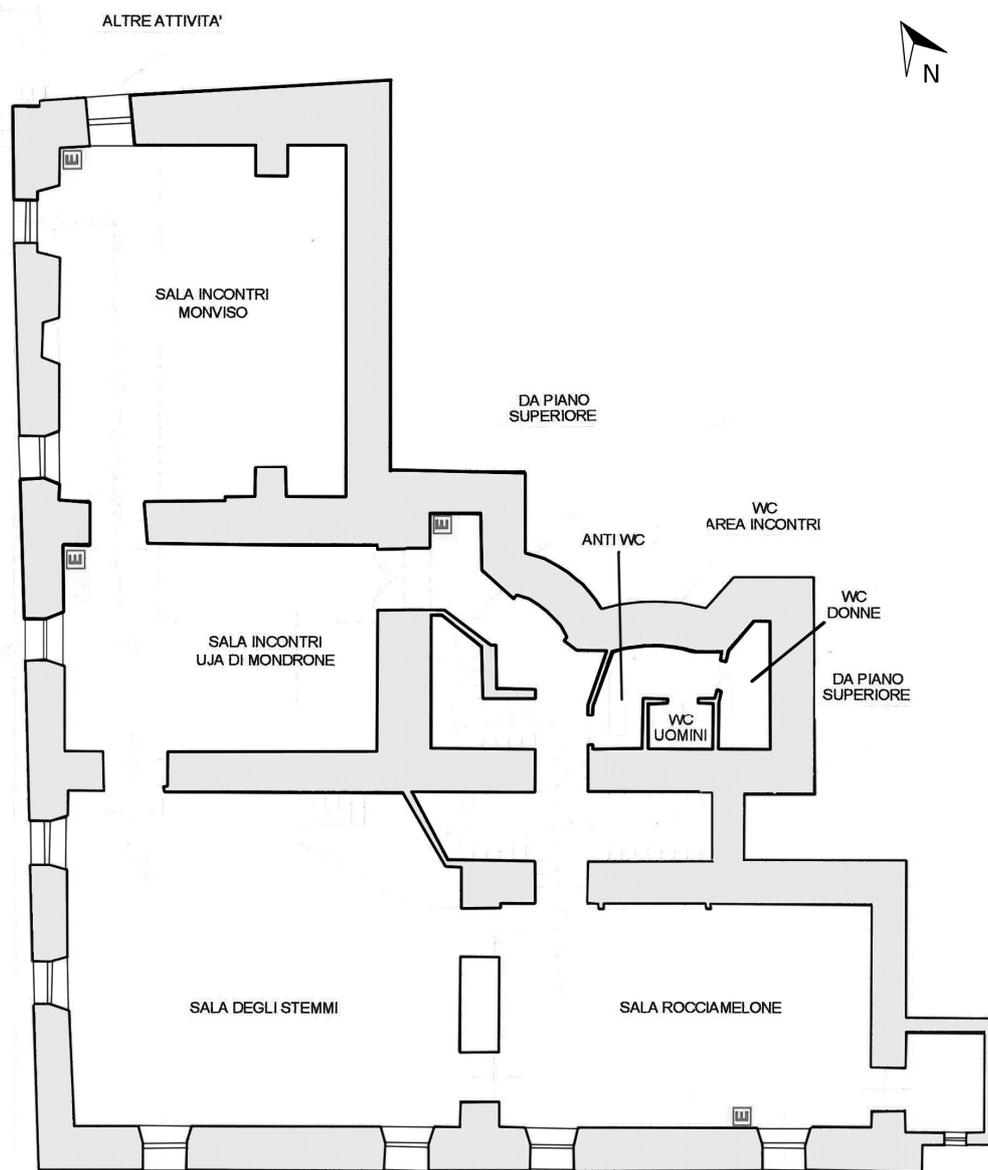
Pianta Museo livello -2



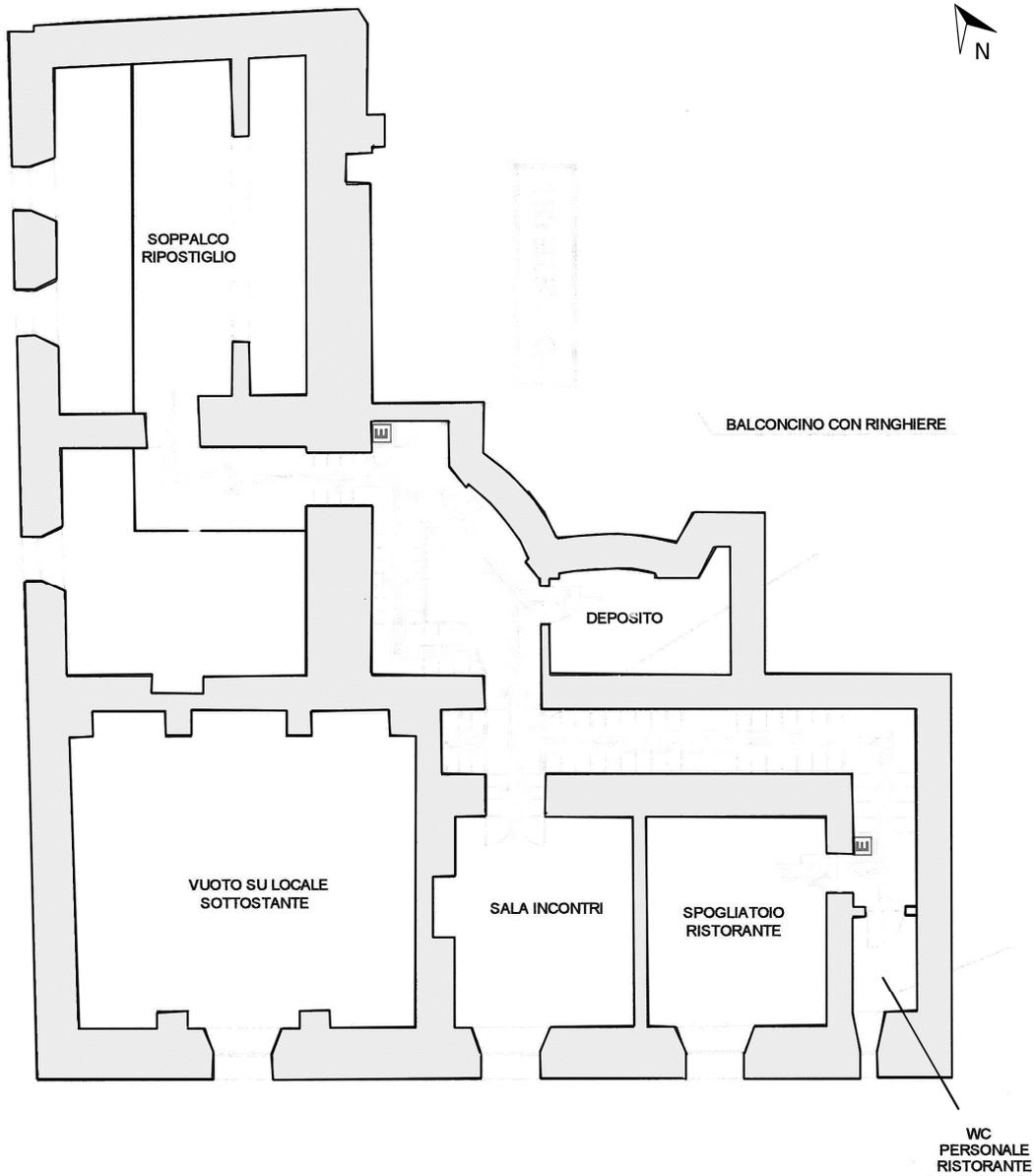
Pianta Museo livello -3 (non riscaldato)



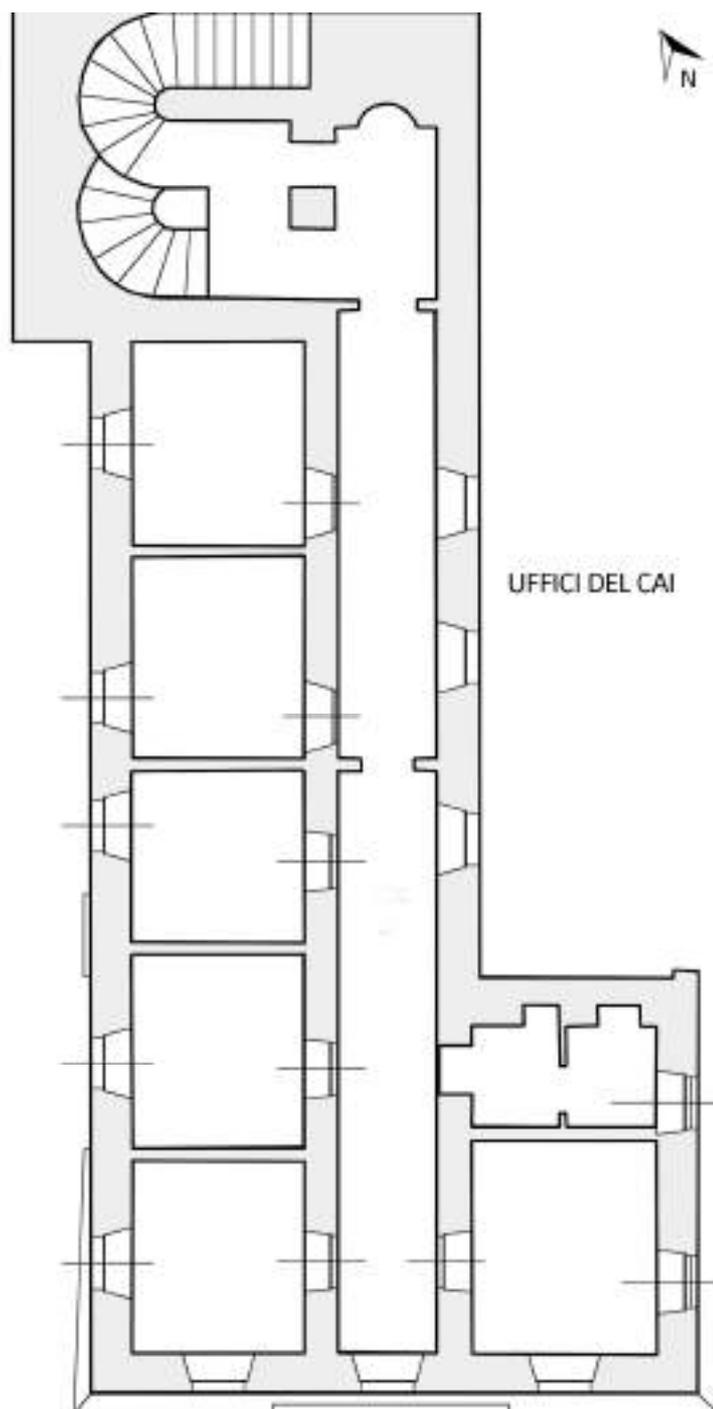
Pianta Ristorante livello -3



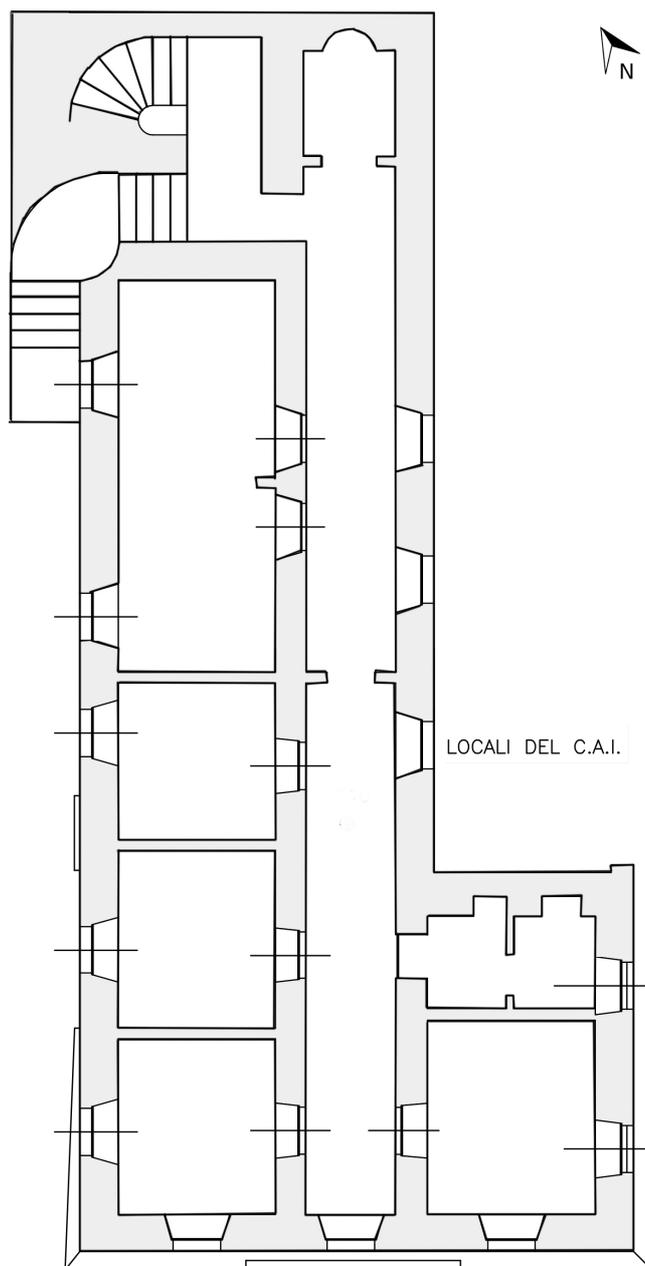
Pianta Area Incontri livello -2



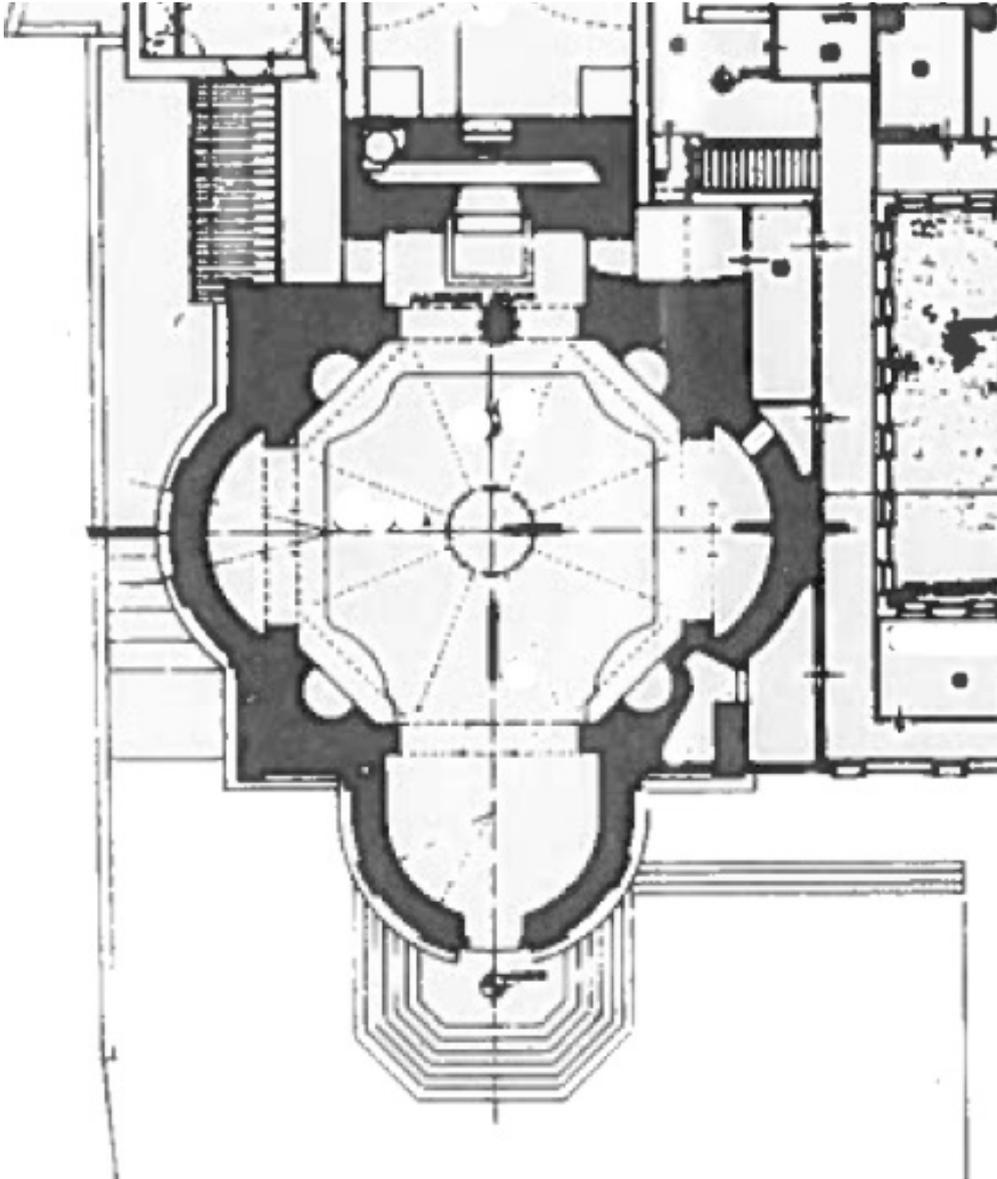
Pianta Area Incontri livello -1



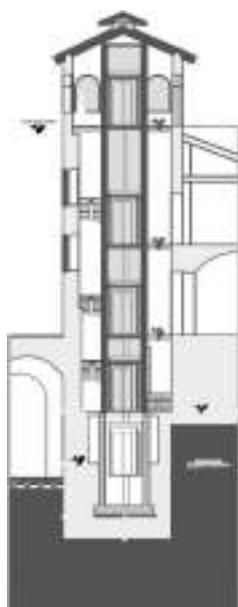
Pianta Uffici Livello -1



Pianta Uffici Livello -2



Pianta Chiesa

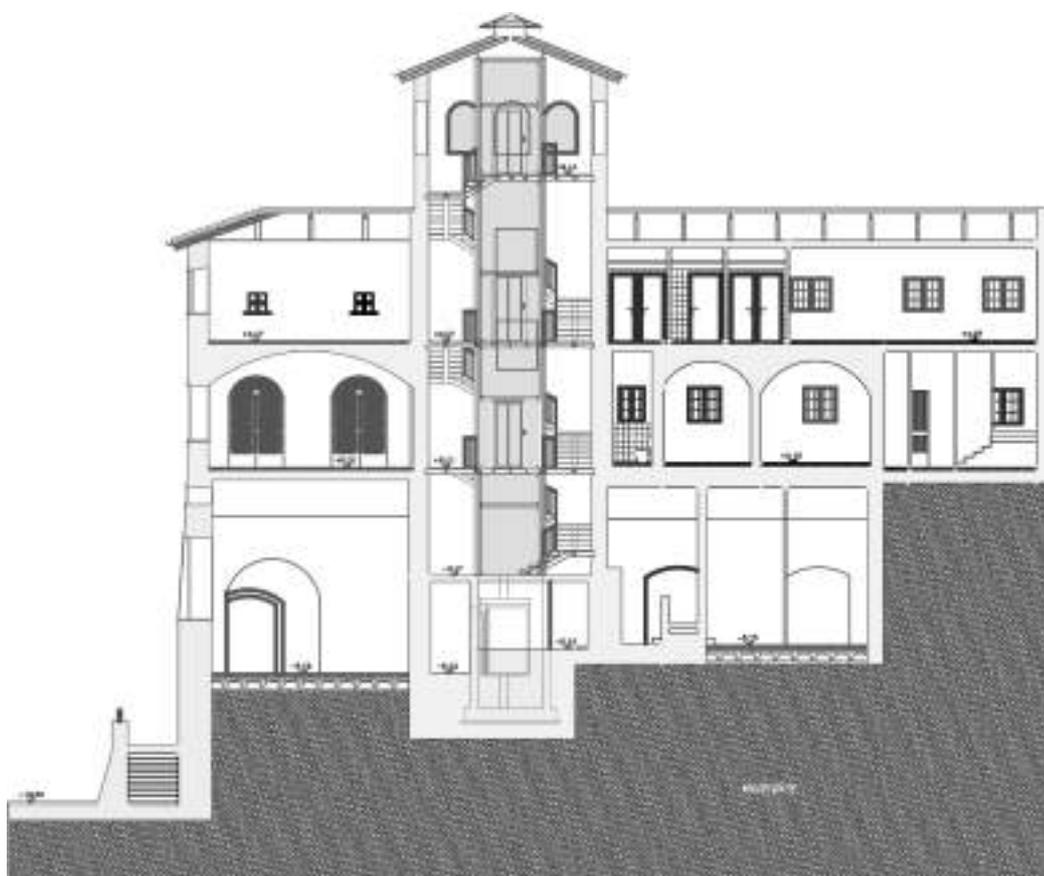


SEZIONE A1-A1

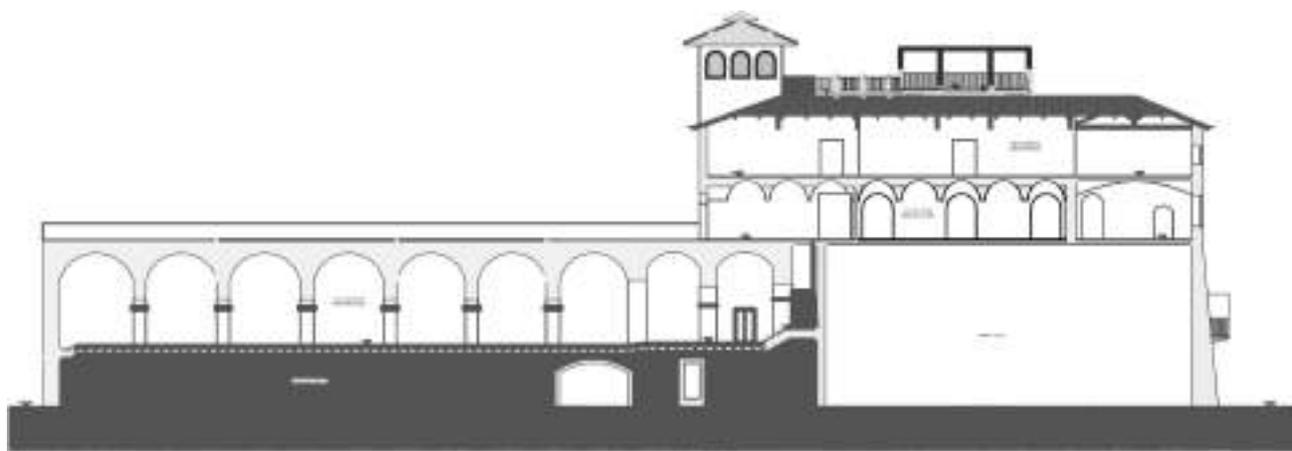


SEZIONE A-A

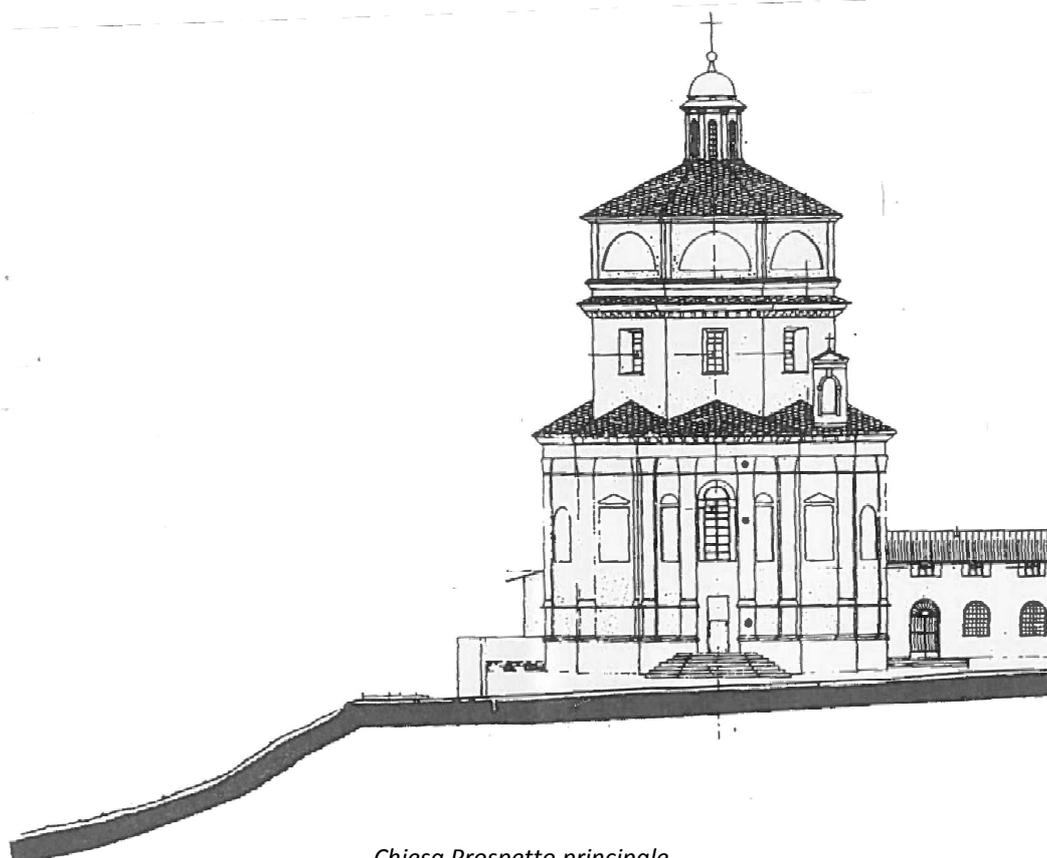
Sezione 1 Museo AA



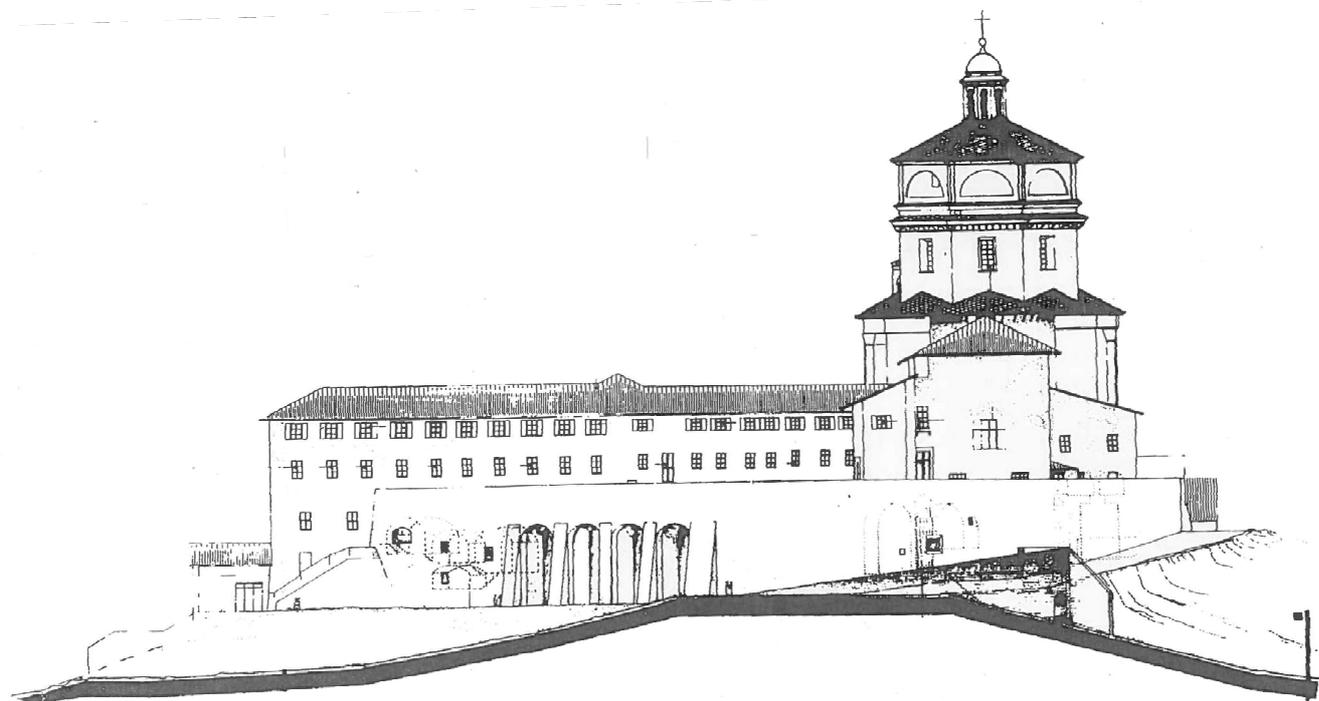
Sezione 2 Museo BB



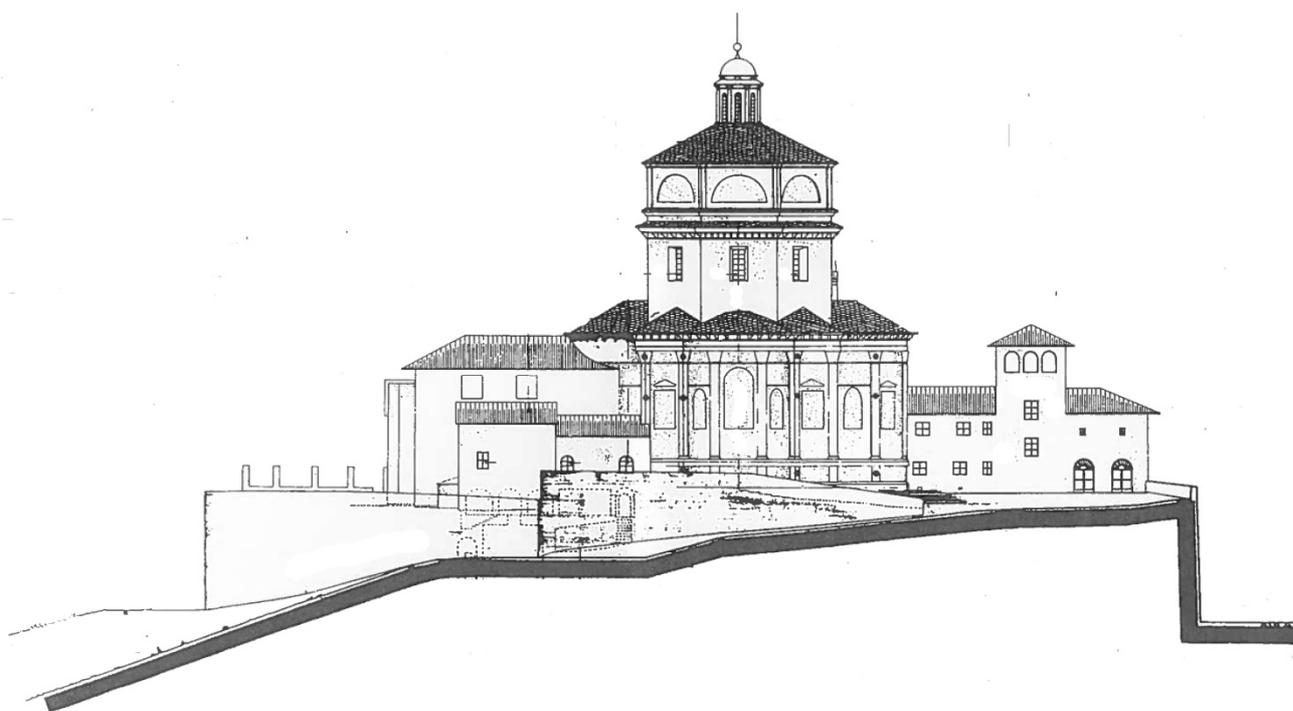
Sezione 3 Museo CC



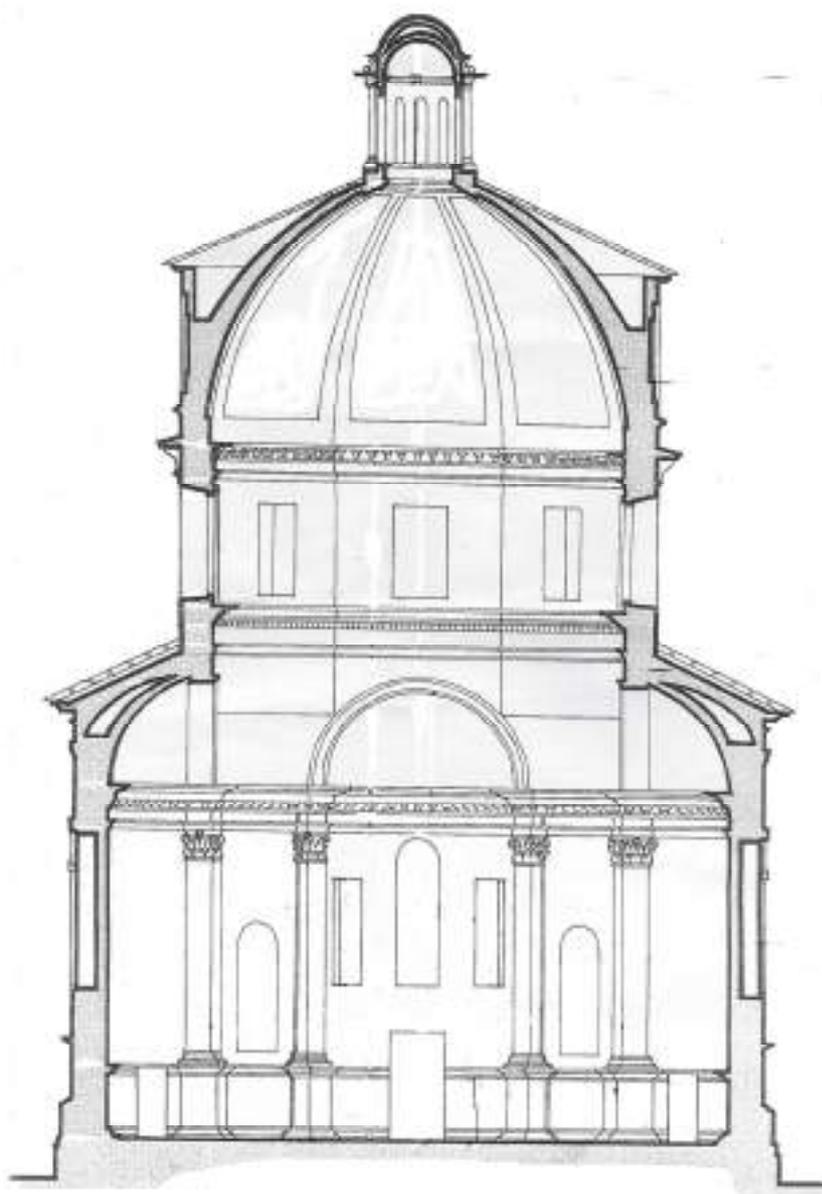
Chiesa Prospetto principale



Chiesa prospetto sud-est



Chiesa prospetto nord-est



Chiesa - Sezione verticale verso ingresso principale

5 Modello termico

5.1 Modellazione involucro edilizio

Per la costruzione del modello energetico dell'edificio sito in Salita al CAI 12 e piazzale Monte dei Cappuccini,7 (Torino), si sono individuate n.21 zone termiche servite dallo stesso impianto.

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

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

MUSEO_W1_178*192
MUSEO_W2_177*200 porta ingresso
MUSEO_W3_132*123
MUSEO_W4_93*123
MUSEO_W5_80*150
MUSEO_W6_146*168
MUSEO_W7_65*70
MUSEO_W8_138*118
MUSEO_W9_152*116
MUSEO_W10_43*118
MUSEO_W11_142*123
MUSEO_W12_124*180 vano scla
MUSEO_W13_124*234 porta verso terrazza
MUSEO_W14_148*125
MUSEO_W15_138*270 porta verso esterno
MUSEO_W16_160*240
MUSEO_W17_367*450
MUSEO_W18_REI 90*215
MUSEO_W19_152*256
MUSEO_W20_65*120
MUSEO_W22_REI 160*210
MUSEO_W2B_177*89 porta ingresso
MUSEO_W25 serramento cupola
MUSEO_W26 serramento lucernai
UFFICI_W100_104*156
UFFICI_W101_134*240
UFFICI_W102_160*308
UFFICI_W103_85*136
UFFICI_W104_97*120
UFFICI_W105_103*202 porta finestra
UFFICI_W106_92*135
UFFICI_W107_101*137
UFFICI_W108_133*200
UFFICI_W110_120*210
AREA INCONTRI_W200_130*230
AREA INCONTRI_W202_120*165
AREA INCONTRI_W203_120*165
AREA INCONTRI_W204_51*65

AREA INCONTRI_W205_117*158
AREA INCONTRI_W206_125*208
RISTORANTE_W207_130*120
RISTORANTE_W208_125*222
RISTORANTE_W209_130*70
RISTORANTE_W210_125*162_da assoc M26+M27
RISTORANTE_W211_95*200
RISTORANTE_W212_118*195
CHIESA Finestra 176*324
CHIESA Serramento 276*386
CHIESA Finestra 40*212

L'edificio è alimentato da 2 caldaie alimentate a metano:

- Marca Viessmann Potenza termica nominale al focolare di 386 kW (dato di targa)
- Marca Viessmann Potenza termica utile di 126 kW (dato di targa).

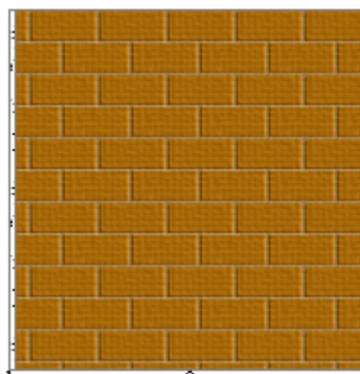
Di seguito vengono riportate le caratteristiche fisiche e termo-igrometriche dei componenti di involucro utilizzati nel modello al fine di definire il fabbisogno di energia termica dell'edificio.

Il modello è stato eseguito utilizzando il software Edilclima.

Descrizione della struttura: Muro intonaco int 67cm (museo liv 0)

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,681	W/m ² K
Spessore	670	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	6,042	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1468	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1452	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,056	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,033	-
Sfasamento onda termica	-17,9	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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	660,00	1,800	0,367	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

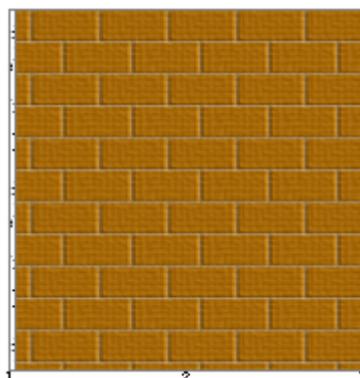
Legenda simboli

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

Descrizione della struttura: Muro intonaco int/est 52cm

Codice: M2

Trasmittanza termica	1,928	W/m ² K
Spessore	520	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	7,937	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1132	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1100	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,146	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,076	-
Sfasamento onda termica	-14,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	1,800	0,278	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Muro intonaco int/est 70cm (vano scala liv 0 e uffici)*

Codice: M3

Trasmittanza termica **1,617** W/m²K

Spessore **700** mm

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

Permeanza **5,848** 10⁻¹²kg/sm²Pa

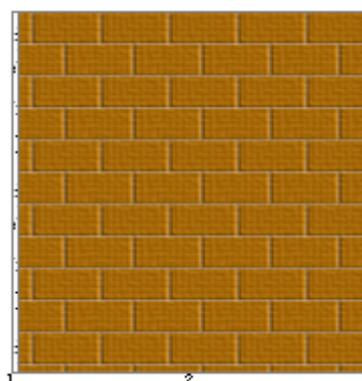
Massa superficiale (con intonaci) **1528** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1496** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,044** W/m²K

Fattore attenuazione **0,027** -

Sfasamento onda termica **-18,7** h

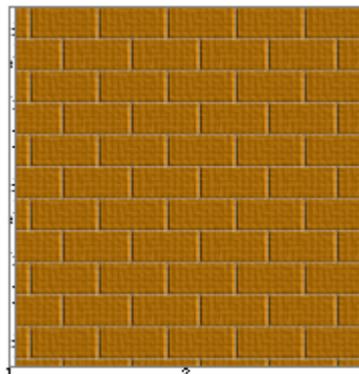


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	680,00	1,800	0,378	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int/est 60cm (vano scala liv +1 e uffici)

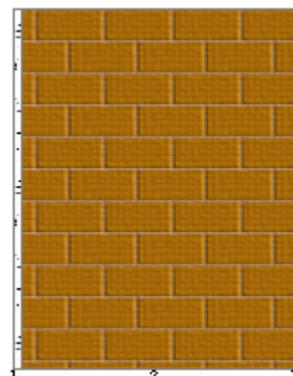
Trasmittanza termica	1,776	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	6,849	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	1308	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	1276	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,085	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,048	-
Sfasamento onda termica	-16,1	h


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	580,00	1,800	0,322	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int/est 40cm (vano scala liv +2)

Trasmittanza termica	2,213	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	10,417	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	868	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	836	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,324	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,146	-
Sfasamento onda termica	-11,1	h


Stratigrafia:

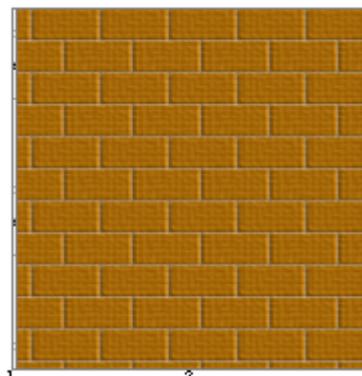
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10

2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	380,00	1,800	0,211	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Muro intonaco int/est 77cm alloggio cust.*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,521	W/m ² K
Spessore	770	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	5,305	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1682	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1650	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,028	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,018	-
Sfasamento onda termica	-20,5	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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	750,00	1,800	0,417	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Sottofin. W3 intonaco int/est 42cm alloggio custode*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	2,193	W/m ² K
Spessore	420	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	9,709	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	918	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	902	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,291	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,133	-
Sfasamento onda termica	-11,6	h



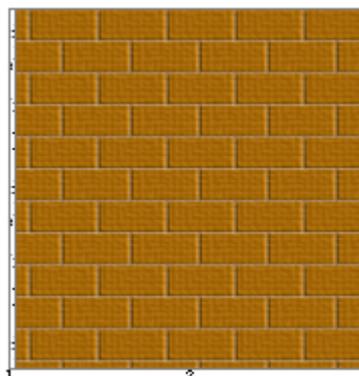
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	10,00	1,800	0,006	2200	1,00	50
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	400,00	1,800	0,222	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int 70cm (museo liv+1)

Codice: M8

Trasmittanza termica	1,681	W/m ² K
Spessore	670	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	6,042	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1468	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1452	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,056	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,033	-
Sfasamento onda termica	-17,9	h



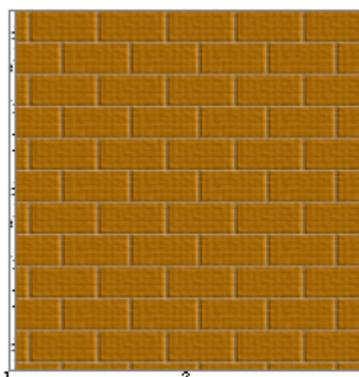
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	660,00	1,800	0,367	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int/est 70cm (verso wc museo)

Codice: M9

Trasmittanza termica	1,617	W/m ² K
Spessore	700	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	5,848	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1496	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,044	W/m ² K



Fattore attenuazione **0,027** -
 Sfasamento onda termica **-18,7** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	680,00	1,800	0,378	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro 120cm seminterrato museo

Codice: M10

Trasmittanza termica **1,133** W/m²K

Spessore **1200** mm

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

Permeanza **3,333** 10⁻¹²kg/sm²Pa

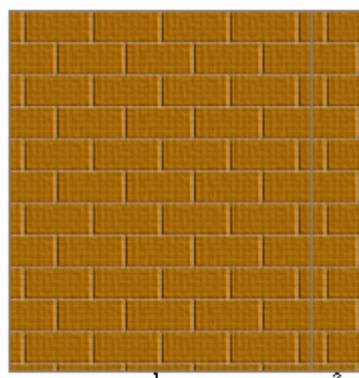
Massa superficiale (con intonaci) **2640** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **2640** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

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	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	200,00	1,800	0,111	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro 80cm seminterrato museo

Codice: M11

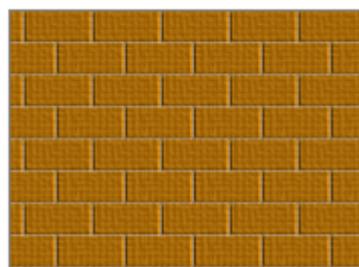
Trasmittanza termica **1,515** W/m²K

Spessore **800** mm

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

Permeanza **5,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **1760** kg/m²



Massa (senza intonaci)	superficiale	1760	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,024	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,016	-
Sfasamento onda termica		-21,3	h

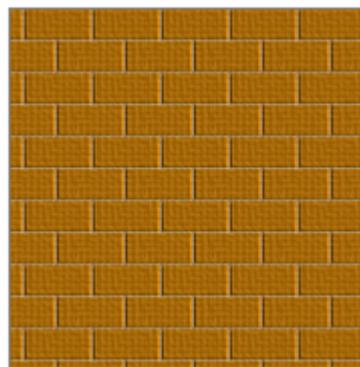
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	800,00	1,800	0,444	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Sottofin. W17 50cm seminterrato museo

Codice: M12

Trasmittanza termica		2,026	W/m ² K
Spessore		500	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-8,0	°C
Permeanza		8,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	1100	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	1100	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,178	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,088	-
Sfasamento onda termica		-13,6	h

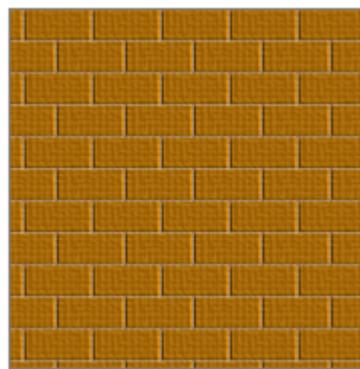


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	1,800	0,278	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro controterra seminterrato museo -1, -2
Codice: M13

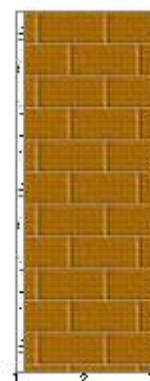
Trasmittanza termica	1,378	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,328	W/m ² K
Spessore	1000	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	4,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	2200	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	2200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,028	-
Sfasamento onda termica	-1,8	h


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Descrizione della struttura: Sottofin. intonaco int/est 20cm
Codice: M14

Trasmittanza termica	2,935	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	21,739	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	428	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	396	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,244	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,424	-
Sfasamento onda termica	-6,0	h


Stratigrafia:

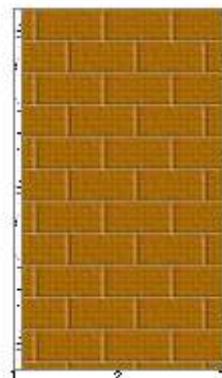
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	180,00	1,800	0,100	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10

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

Descrizione della struttura: *Sottofin. intonaco int/est 30cm*

Codice: *M15*

Trasmittanza termica	2,523	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	14,085	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	648	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	616	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,629	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,249	-
Sfasamento onda termica	-8,5	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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	280,00	1,800	0,156	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Sottofin. intonaco int/est 10cm*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica	3,506	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	47,619	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	208	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	176	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,583	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,737	-
Sfasamento onda termica	-3,3	h



Stratigrafia:

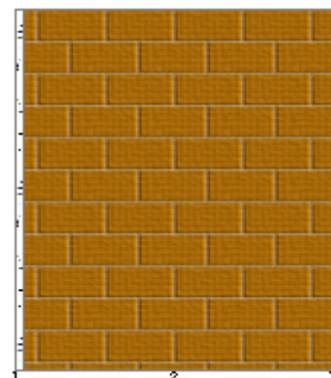
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10

2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	1,800	0,044	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Sottofin. intonaco int/est 45cm

Codice: M17

Trasmittanza termica	2,085	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	9,217	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	978	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	946	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,232	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,111	-
Sfasamento onda termica	-12,3	h



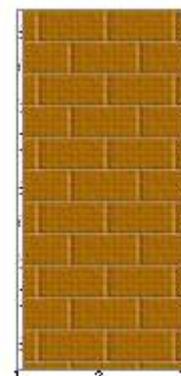
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	430,00	1,800	0,239	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Sottofin. intonaco int/est 24cm

Codice: M18

Trasmittanza termica	2,755	W/m ² K
Spessore	240	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	17,857	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	516	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	484	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,943	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,342	-
Sfasamento onda termica	-7,0	h



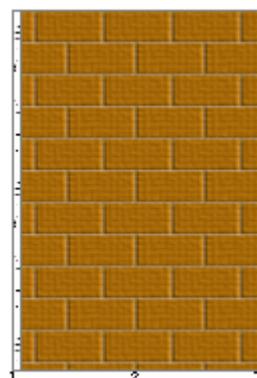
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	220,00	1,800	0,122	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: **Sottofin. intonaco int/est 35cm**

Codice: M19

Trasmittanza termica	2,358	W/m ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	11,976	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	758	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	726	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,451	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,191	-
Sfasamento onda termica	-9,8	h



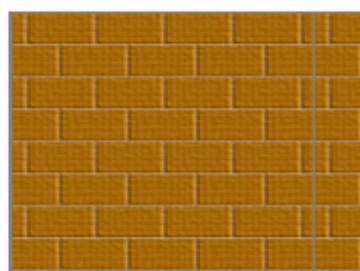
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	330,00	1,800	0,183	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: **Muro intonaco int 120cm (area incontri liv -2)**

Codice: M20

Trasmittanza termica	1,124	W/m ² K
Spessore	1200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	3,356	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2634	kg/m ²



Massa (senza intonaci)	superficiale	2618	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,001	-
Sfasamento onda termica		-7,4	h

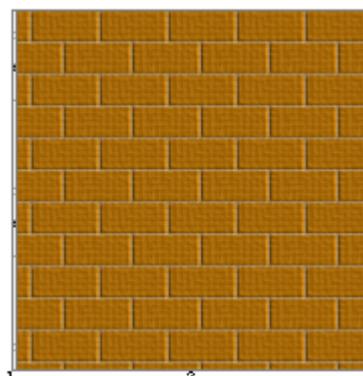
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
3	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	190,00	1,800	0,106	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int 85cm (area incontri liv -1)

Codice: **M21**

Trasmittanza termica		1,439	W/m ² K
Spessore		850	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-8,0	°C
Permeanza		4,751	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	1864	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	1848	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,017	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,012	-
Sfasamento onda termica		-22,5	h



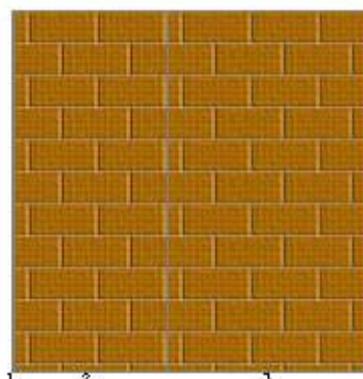
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	840,00	1,800	0,467	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int 175cm (ristorante)

Codice: M22

Trasmittanza termica	0,837	W/m ² K
Spessore	1750	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	2,296	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	3844	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3828	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-21,4	h



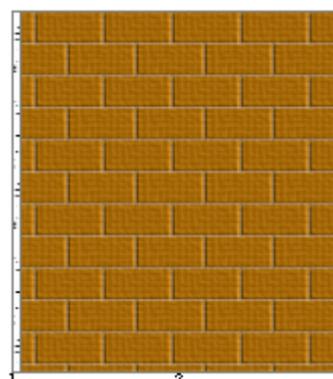
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	740,00	1,800	0,411	2200	1,00	50
3	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Nicchia intonaco int 46cm

Codice: M23

Trasmittanza termica	2,091	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	8,850	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1006	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	990	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,226	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,108	-
Sfasamento onda termica	-12,6	h



Stratigrafia:

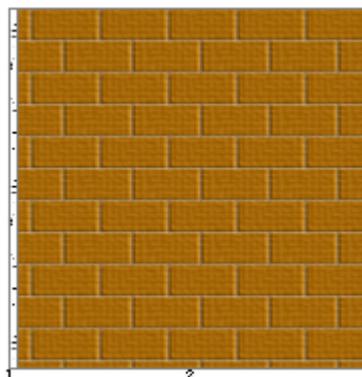
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	450,00	1,800	0,250	2200	1,00	50

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

Descrizione della struttura: *Sottofin. intonaco int 51cm*

Codice: *M24*

Trasmittanza termica	1,976	W/m ² K
Spessore	510	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	7,968	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1116	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1100	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,162	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,082	-
Sfasamento onda termica	-13,8	h



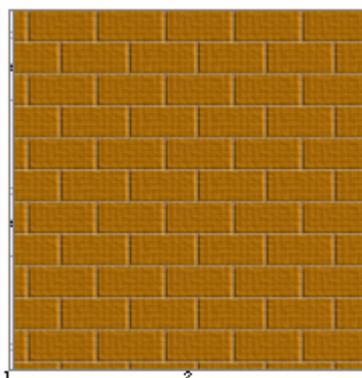
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	1,800	0,278	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Sottofin. 101cm_W210 area 0.5mq*

Codice: *M25*

Trasmittanza termica	1,276	W/m ² K
Spessore	1010	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	3,992	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2216	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,005	-
Sfasamento onda termica	-2,6	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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Sottofin. 133cm_W210 area 1.48mq

Codice: M26

Trasmittanza termica **1,040** W/m²K

Spessore **1330** mm

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

Permeanza **3,026** 10⁻¹²kg/sm²Pa

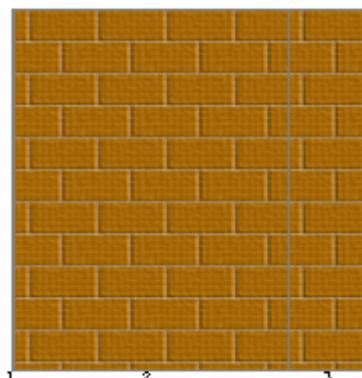
Massa superficiale (con intonaci) **2920** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **2904** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

Sfasamento onda termica **-10,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
3	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	320,00	1,800	0,178	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Sottofin. intonaco int 52cm

Codice: M27

Trasmittanza termica **1,955** W/m²K

Spessore **520** mm

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

Permeanza **7,813** 10⁻¹²kg/sm²Pa

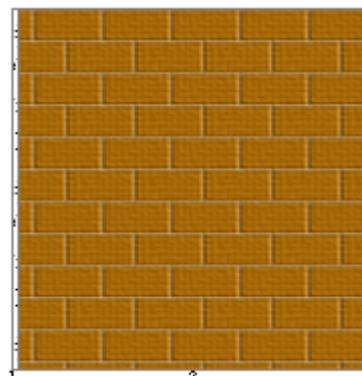
Massa superficiale (con intonaci) **1138** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1122** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,151** W/m²K

Fattore attenuazione **0,077** -

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

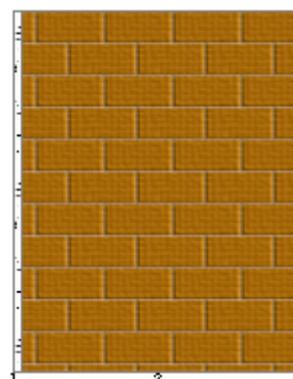


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	510,00	1,800	0,283	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Sottofin. intonaco int 40cm*
Codice: M28

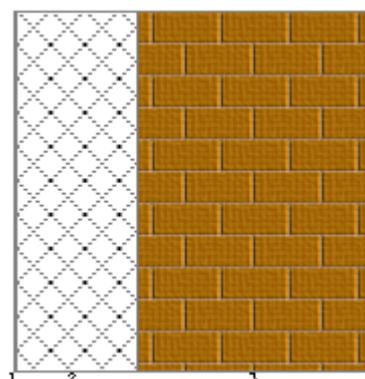
Trasmittanza termica	2,248	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	10,204	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	874	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	858	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,337	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,150	-
Sfasamento onda termica	-11,0	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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	390,00	1,800	0,217	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Muro 80cm seminterrato museo + CA*
Codice: M30

Trasmittanza termica	1,181	W/m ² K
Spessore	1210	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	2,172	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2696	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2680	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,002	-
Sfasamento onda termica	-6,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	C.l.s. armato (1% acciaio)	400,00	2,300	0,174	2300	1,00	130
3	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	800,00	1,800	0,444	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: **Muro intonaco int CONTROTERRA PIANO -2**

Codice: M31

Trasmittanza termica **1,355** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,338** W/m²K

Spessore **1010** mm

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

Permeanza **3,992** 10⁻¹²kg/sm²Pa

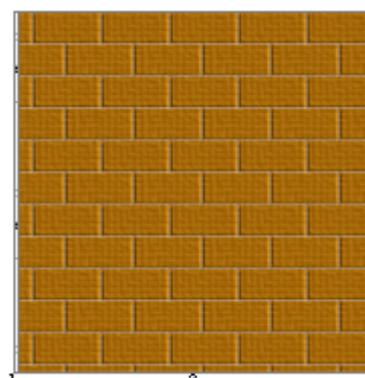
Massa superficiale (con intonaci) **2216** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **2200** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K

Fattore attenuazione **0,025** -

Sfasamento onda termica **-2,0** 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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Descrizione della struttura: **Muro 80cm seminterrato museo -2 con intonaco int.**

Codice: M32

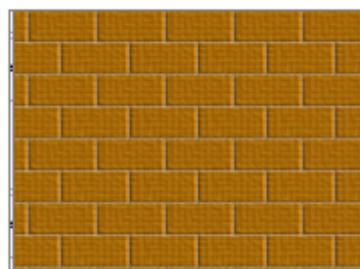
Trasmittanza termica **1,487** W/m²K

Spessore **810** mm

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

Permeanza **4,988** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **1776** kg/m²



Massa (senza intonaci)	superficiale	1760	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,022	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,015	-
Sfasamento onda termica		-21,5	h

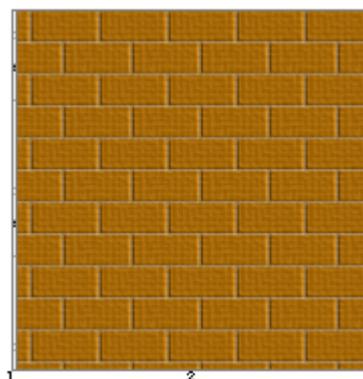
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	800,00	1,800	0,444	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: **Muro 100cm intonaco verso locali non riscaldati**

Codice: M33

Trasmittanza termica		1,208	W/m ² K
Spessore		1010	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)		8,8	°C
Permeanza		3,992	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	2216	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	2200	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,004	-
Sfasamento onda termica		-2,9	h



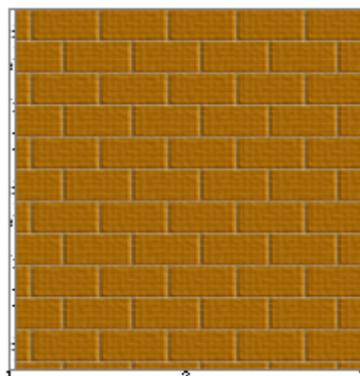
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: *Muro intonaco int/est 54cm vano scala vs non risc.*

Codice: M34

Trasmittanza termica	1,777	W/m ² K
Spessore	520	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,8	°C
Permeanza	7,937	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1132	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1100	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,112	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,063	-
Sfasamento onda termica	-14,4	h



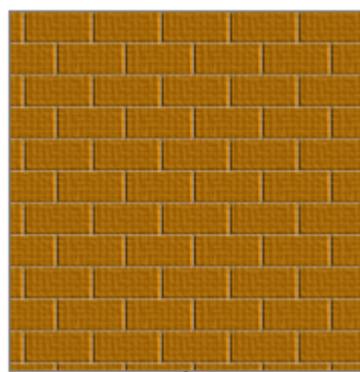
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	1,800	0,278	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: *Muro 100cm intonaco verso locali non riscaldati*

Codice: M35

Trasmittanza termica	1,226	W/m ² K
Spessore	1000	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,8	°C
Permeanza	4,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2200	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,004	-
Sfasamento onda termica	-2,6	h



Stratigrafia:

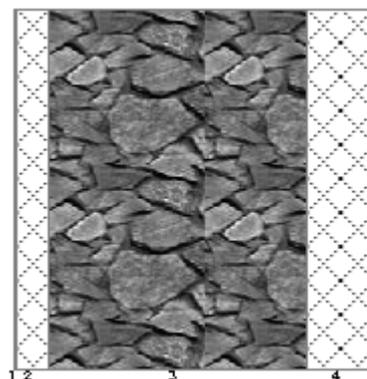
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50

	1.5%)						
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro Cupola p.1 museo

Codice: M36

Trasmittanza termica	0,547	W/m ² K
Spessore	1400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	3,663	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2410	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2374	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-20,2	h



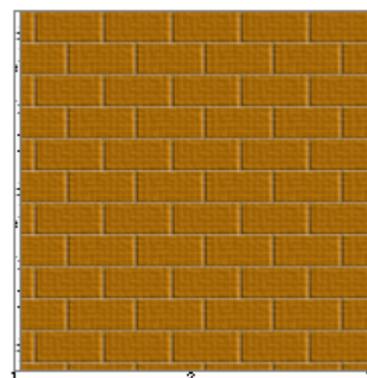
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	120,00	2,300	0,052	2300	1,00	130
3	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	1000,00	0,700	1,429	1500	1,00	5
4	C.I.s. armato (1% acciaio)	260,00	2,300	0,113	2300	1,00	130
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int/est 67cm uffici

Codice: M37

Trasmittanza termica	1,661	W/m ² K
Spessore	670	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	6,116	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1462	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1430	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,054	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,032	-
Sfasamento onda termica	-17,9	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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	650,00	1,800	0,361	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro intonaco int 175cm ristorante
Codice: M38

 Trasmissione termica **0,833** W/m²K

 Spessore **1760** mm

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

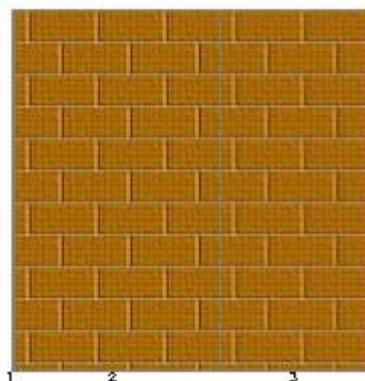
 Permeanza **2,283** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale (con intonaci) **3866** kg/m²

 Massa superficiale (senza intonaci) **3850** kg/m²

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

 Fattore attenuazione **0,000** -

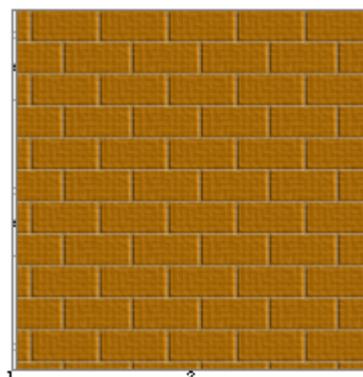
 Sfasamento onda termica **-21,7** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
3	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	750,00	1,800	0,417	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro controterra ristorante
Codice: M39

Trasmittanza termica **1,355** W/m²K
 Trasmittanza controterra **0,499** W/m²K

Spessore **1010** mm
 Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-8,0** °C
 Permeanza **3,992** 10⁻¹²kg/sm²Pa
 Massa superficiale (con intonaci) **2216** kg/m²
 Massa superficiale (senza intonaci) **2200** kg/m²
 Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K
 Fattore attenuazione **0,017** -
 Sfasamento onda termica **-2,0** h

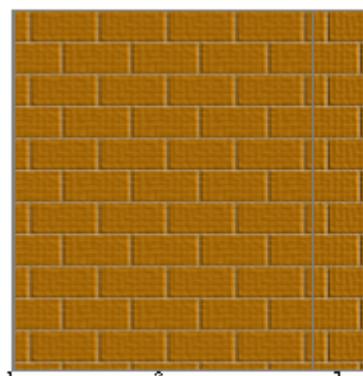

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Descrizione della struttura: Chiesa muratura esterna
Codice: M40

Trasmittanza termica **1,102** W/m²K

Spessore **1220** mm
 Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-8,0** °C
 Permeanza **3,322** 10⁻¹²kg/sm²Pa
 Massa superficiale (con intonaci) **2672** kg/m²
 Massa superficiale (senza intonaci) **2640** kg/m²
 Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K
 Fattore attenuazione **0,001** -
 Sfasamento onda termica **-7,9** h


Stratigrafia:

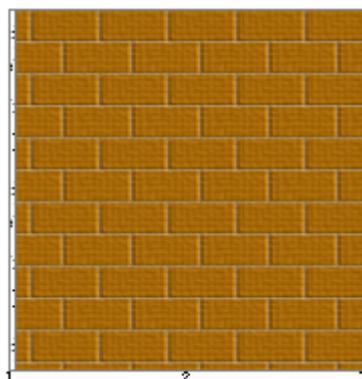
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
3	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	200,00	1,800	0,111	2200	1,00	50

	1.5%)						
4	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Chiesa muratura esterna (cupola)

Codice: M41

Trasmittanza termica	1,341	W/m ² K
Spessore	520	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	54,054	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1032	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1000	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,062	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,046	-
Sfasamento onda termica	-17,3	h



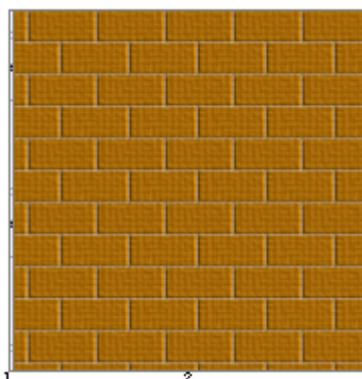
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	0,990	0,505	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro zona incontri livello -1 (85cm)

Codice: M42

Trasmittanza termica	1,439	W/m ² K
Spessore	850	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	4,751	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1864	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1848	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,017	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-22,5	h



Stratigrafia:

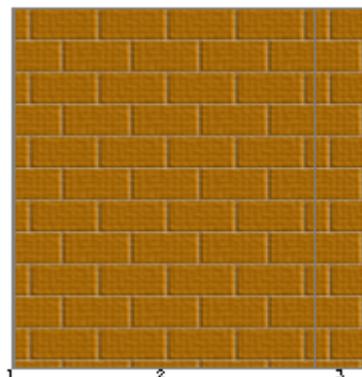
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-

1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	840,00	1,800	0,467	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro zona incontri livello -2 (120cm)

Codice: M43

Trasmittanza termica	1,117	W/m ² K
Spessore	1210	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	3,328	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2656	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2640	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001	-
Sfasamento onda termica	-7,7	h



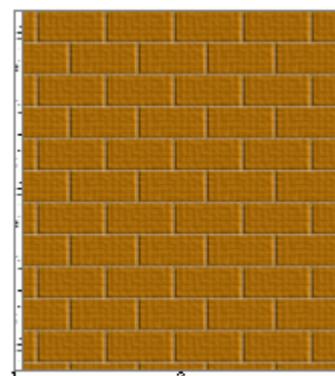
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	1,800	0,556	2200	1,00	50
3	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	200,00	1,800	0,111	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro zona incontri livello -2 (46cm)

Codice: M44

Trasmittanza termica	2,091	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	8,850	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1006	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	990	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,226	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,108	-
Sfasamento onda termica	-12,6	h



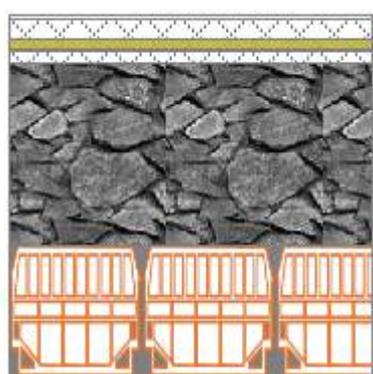
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	450,00	1,800	0,250	2200	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: MUSEO Soffitto del piano terra

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,410	W/m ² K
Spessore	1090	mm
Permeanza	8,639	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	1821	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	1821	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-12,9	h



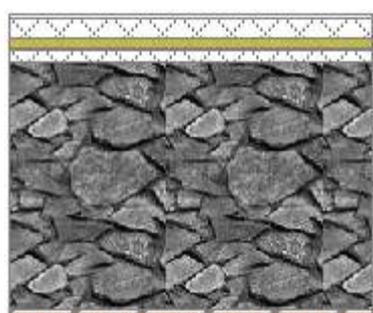
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,034	0,882	30	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,10	0,330	0,000	920	2,20	100000
5	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
6	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	550,00	0,700	0,786	1500	1,00	5
7	Volta in mattoni	400,00	0,900	0,444	2000	0,84	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: MUSEO Soffitto del piano terra

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,399	W/m ² K
Spessore	1090	mm
Permeanza	9,029	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	1721	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	1721	kg/m ²



Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K
 Fattore attenuazione **0,000** -
 Sfasamento onda termica **-13,3** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,034	0,882	30	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,10	0,330	0,000	920	2,20	100000
5	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
6	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	750,00	0,700	1,071	1500	1,00	5
7	Volta in mattoni	200,00	0,900	0,222	2000	0,84	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: MUSEO Soffitto del piano primo VOLTA

Codice: S3

Trasmittanza termica **0,545** W/m²K

Spessore **1180** mm

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

Permeanza **27,027** 10⁻¹²kg/sm²Pa

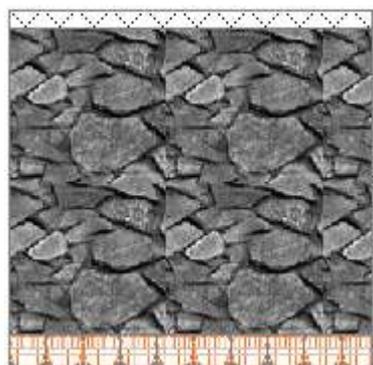
Massa superficiale (con intonaci) **1836** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1836** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-15,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
2	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	1000,00	0,700	1,429	1500	1,00	5
3	Volta in mattoni	120,00	0,900	0,133	2000	0,84	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: MUSEO Soffitto verso sottotetto non risc.

Codice: S4

Trasmittanza termica **1,887** W/m²K

Spessore **240** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **3,2** °C

Permeanza **47,619** 10⁻¹²kg/sm²Pa



Massa (con intonaci)	superficiale	308	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	308	kg/m ²
Trasmittanza periodica		1,034	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,548	-
Sfasamento onda termica		-6,2	h

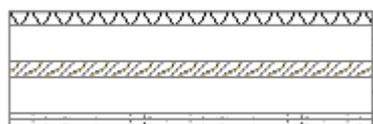
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: *MUSEO Copertura in legno*

Codice: S5

Trasmittanza termica		1,297	W/m ² K
Spessore		160	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-8,0	°C
Permeanza		15,736	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	63	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	49	kg/m ²
Trasmittanza periodica		1,351	W/m ² K
Fattore attenuazione		1,042	-
Sfasamento onda termica		-1,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Tegole in terracotta	20,00	1,000	-	2000	0,80	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	-	450	1,60	625
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,313	-	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	10,00	0,210	-	700	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	10,00	0,210	-	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

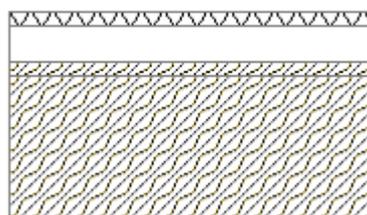
Legenda simboli

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	-

Descrizione della struttura: MUSEO Copertura in legno trave

Codice: S6

Trasmittanza termica	0,458	W/m ² K
Spessore	290	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,455	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	139	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	139	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,115	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,251	-
Sfasamento onda termica	-11,6	h



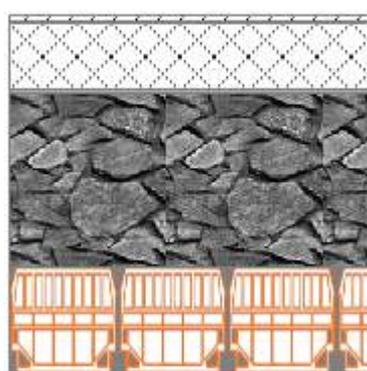
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Tegole in terracotta	20,00	1,000	-	2000	0,80	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	-	450	1,60	625
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	200,00	0,120	-	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: MUSEO Soffitto del piano -2 verso cortile

Codice: S7

Trasmittanza termica	0,398	W/m ² K
Spessore	1660	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,129	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2794	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2794	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-7,9	h



Stratigrafia:

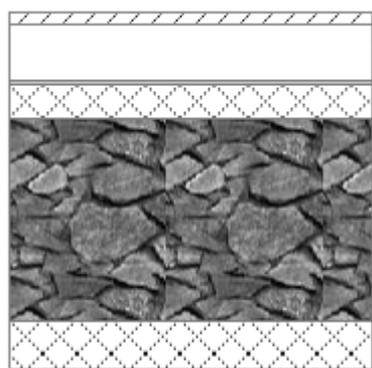
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Ardesia	30,00	2,000	0,015	2400	1,00	1000

2	Impermeabilizzazione	10,00	0,160	0,063	1400	1,30	50000
3	Sottofondo di cemento magro	300,00	0,700	0,429	1600	0,88	20
4	Impermeabilizzazione	20,00	0,160	0,125	1400	1,30	50000
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	800,00	0,700	1,143	1500	1,00	5
6	Volta in mattoni	500,00	0,900	0,556	2000	0,84	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: MUSEO Soffitto cupola p.1

Codice: S8

Trasmittanza termica	0,761	W/m ² K
Spessore	890	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,364	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1258	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1240	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,008	-
Sfasamento onda termica	-1,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Ardesia	30,00	2,000	0,015	2400	1,00	1000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	140,00	0,875	0,160	-	-	-
3	Impermeabilizzazione	10,00	0,160	0,063	1400	1,30	50000
4	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	500,00	0,700	0,714	1500	1,00	5
6	C.I.s. armato (1% acciaio)	120,00	2,300	0,052	2300	1,00	130
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: CHIESA Soffitto cupola

Codice: S9

Trasmittanza termica	1,289	W/m ² K
Spessore	520	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	38,462	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1036	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1000	kg/m ²



Trasmittanza periodica	0,081	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,063	-
Sfasamento onda termica	-16,5	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Volta in mattoni	500,00	0,900	0,556	2000	0,84	10
2	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

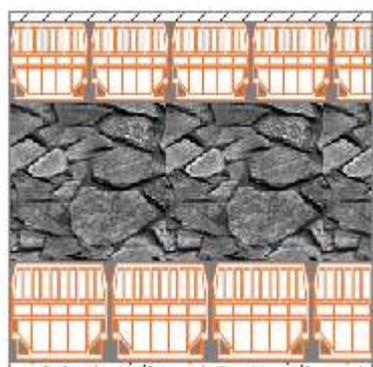
Descrizione della struttura: CHIESA Soffitto cupola

Codice: S10

Trasmittanza termica	0,932	W/m ² K
----------------------	--------------	--------------------

Spessore	720	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	7,874	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1284	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1248	kg/m ²

Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,015	-
Sfasamento onda termica	-23,4	h

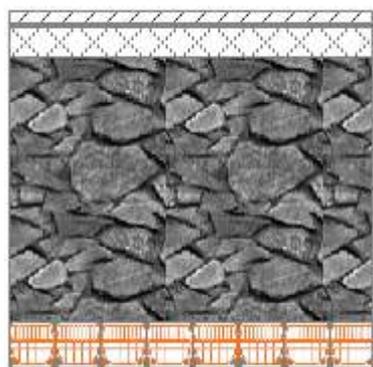


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Ardesia	20,00	2,000	0,010	2400	1,00	1000
2	Volta in mattoni	160,00	0,900	0,178	2000	0,84	10
3	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	320,00	0,700	0,457	1500	1,00	5
4	Volta in mattoni	200,00	0,900	0,222	2000	0,84	10
5	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della struttura: UFFICI Soffitto vano scala
Codice: S11

Trasmittanza termica	0,656	W/m ² K
Spessore	950	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,373	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1520	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1504	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,002	-
Sfasamento onda termica	-8,0	h


Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Ardesia	30,00	2,000	0,015	2400	1,00	1000
2	Impermeabilizzazione	10,00	0,160	0,063	1400	1,30	50000
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	700,00	0,700	1,000	1500	1,00	5
5	Volta in mattoni	120,00	0,900	0,133	2000	0,84	10
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della finestra: MUSEO_W1_178*192
Codice: W1
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U _w 4,889 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U _g 4,530 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

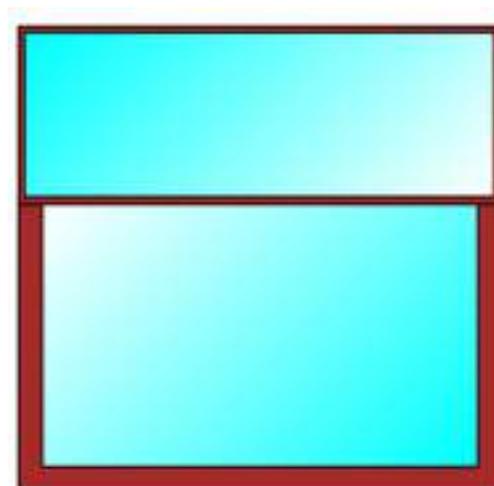
Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	178,0	cm
-----------	--------------	----



Altezza	106,0	cm
Altezza sopra-luce	66,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,062	m ²
Area vetro	A_g	2,617	m ²
Area telaio	A_f	0,445	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	9,836	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,424	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W2_177*200 porta ingresso

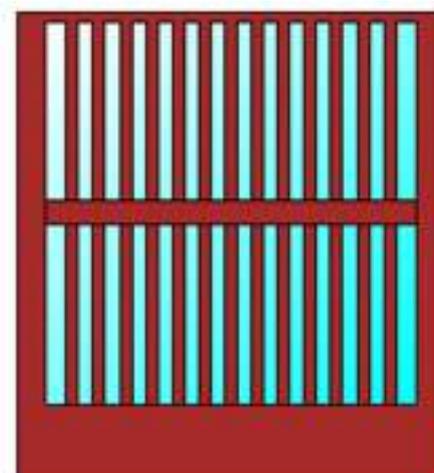
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	3,252 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,530 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	177,0	cm
Altezza	200,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	2,50	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,00	W/mK
Area totale	A _w	3,540	m ²
Area vetro	A _g	1,311	m ²
Area telaio	A _f	2,229	m ²
Fattore di forma	F _f	0,37	-
Perimetro vetro	L _g	45,240	m
Perimetro telaio	L _f	7,540	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,629	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W3_132*123

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,620	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

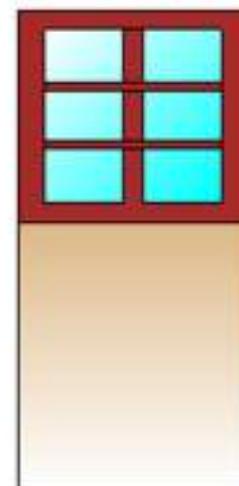
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		132,0	cm
Altezza		123,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,624	m ²
Area vetro	A_g	0,833	m ²
Area telaio	A_f	0,791	m ²
Fattore di forma	F_f	0,51	-
Perimetro vetro	L_g	9,110	m
Perimetro telaio	L_f	5,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,705	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M7	Sottofin. W3 intonaco int/est 42cm alloggio custode	
Trasmittanza termica	U	2,193	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	156,0	cm
Area		2,06	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,10	m

Descrizione della finestra: MUSEO_W4_93*123

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U _w	2,565	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U _g	2,647	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

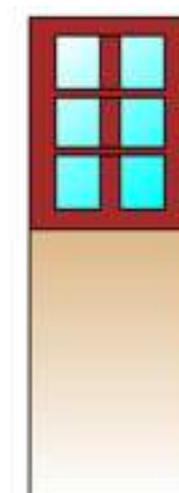
Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		93,0	cm
Altezza		123,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	1,90	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,06	W/mK
Area totale	A _w	1,144	m ²
Area vetro	A _g	0,474	m ²
Area telaio	A _f	0,670	m ²
Fattore di forma	F _f	0,41	-
Perimetro vetro	L _g	6,770	m
Perimetro telaio	L _f	4,320	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,746** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M7 Sottofin. W3 intonaco int/est 42cm alloggio custode**

Trasmittanza termica U **2,193** W/m²K

Altezza H_{sott} **156,0** cm

Area **1,45** m²

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,32** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W5_80*150

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **4,113** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **4,530** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,750** -

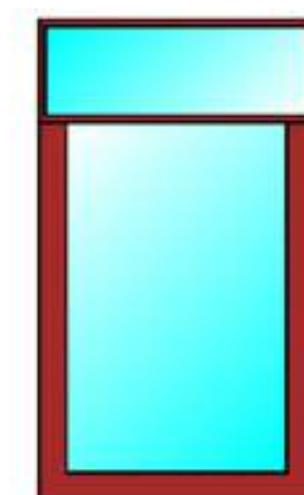
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **80,0** cm



Altezza	110,0	cm
Altezza sopra-luce	30,0	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	1,120	m ²
Area vetro	A_g	0,850	m ²
Area telaio	A_f	0,270	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,360	m
Perimetro telaio	L_f	4,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,033	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		4,40 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W6_146*168

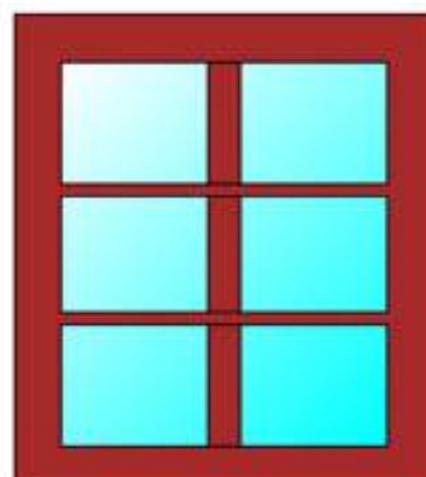
Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,425 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	146,0	cm
Altezza	168,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,06	W/mK
Area totale	A _w	2,453	m ²
Area vetro	A _g	1,291	m ²
Area telaio	A _f	1,161	m ²
Fattore di forma	F _f	0,53	-
Perimetro vetro	L _g	11,190	m
Perimetro telaio	L _f	6,280	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,024	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,28	m

Descrizione della finestra: MUSEO_W7_65*70

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,440	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

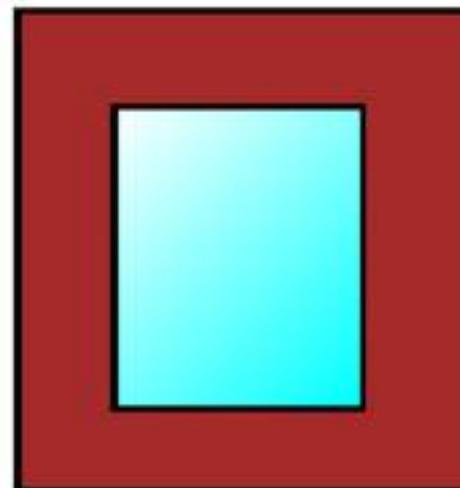
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,000	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		65,0	cm
Altezza		70,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	0,455	m ²
Area vetro	A_g	0,160	m ²
Area telaio	A_f	0,295	m ²
Fattore di forma	F_f	0,35	-
Perimetro vetro	L_g	1,610	m
Perimetro telaio	L_f	2,700	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,829	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,70	m

Descrizione della finestra: MUSEO_W8_138*118

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,180	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,530	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		138,0	cm
Altezza		118,0	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	1,628	m ²
Area vetro	A_g	1,200	m ²
Area telaio	A_f	0,428	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	4,400	m
Perimetro telaio	L_f	5,120	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,915** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,12** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W9_152*116

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **2,664** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **2,851** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

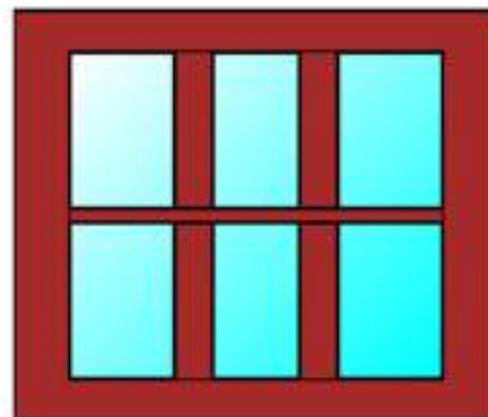
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **138,0** cm

Altezza **118,0** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **1,90** W/m²K

K distanziale K_d **0,06** W/mK

Area totale A_w **1,628** m²

Area vetro A_g **0,756** m²

Area telaio A_f **0,872** m²

Fattore di forma F_f **0,46** -

Perimetro vetro L_g **8,760** m

Perimetro telaio L_f **5,120** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,400** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,12** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W10_43*118

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica U_w	2,342 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro U_g	2,851 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

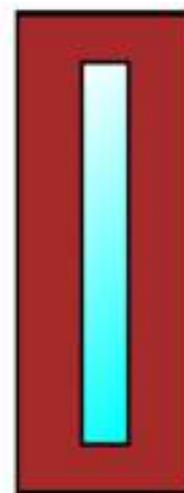
Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	43,0 cm
Altezza	118,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f	1,90 W/m ² K
K distanziale K_d	0,06 W/mK
Area totale A_w	0,507 m ²



Area vetro	A_g	0,103	m^2
Area telaio	A_f	0,404	m^2
Fattore di forma	F_f	0,20	-
Perimetro vetro	L_g	2,100	m
Perimetro telaio	L_f	3,220	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,827	W/m^2K
---------------------------------	---	--------------	----------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,22	m

Descrizione della finestra: MUSEO_W11_142*123

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

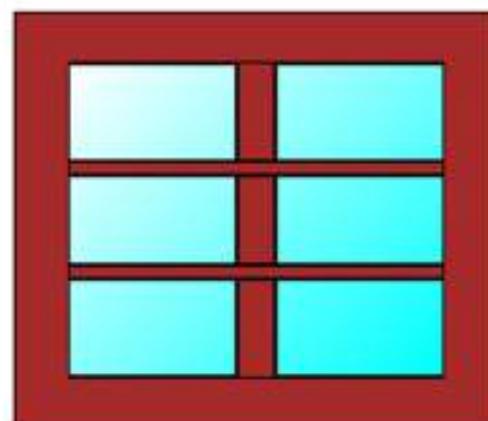
Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,679	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,851	W/m^2K

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^2K/W
f shut		0,6	-



Dimensioni del serramento

Larghezza	142,0	cm
Altezza	123,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,747	m ²
Area vetro	A_g	0,841	m ²
Area telaio	A_f	0,905	m ²
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	9,340	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
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,389	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,30 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W12_124*180 vano scla

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,174	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,449	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

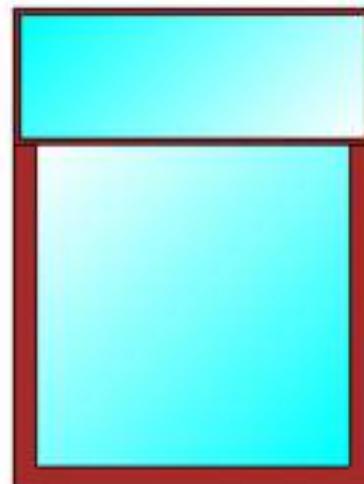
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		124,0	cm
Altezza		120,0	cm
Altezza sopra luce		47,0	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	2,071	m ²
Area vetro	A_g	1,726	m ²
Area telaio	A_f	0,345	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	7,660	m
Perimetro telaio	L_f	5,820	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	9,0	1,00	0,009
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,832	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,82	m

Descrizione della finestra: MUSEO_W13_124*234 porta verso terrazza

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		Singolo	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	4,064	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,410	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

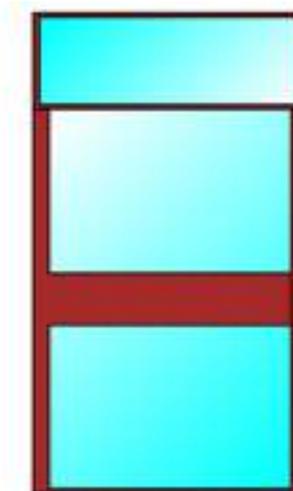
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		124,0	cm
Altezza		176,0	cm
Altezza sopra luce		44,0	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	2,728	m ²
Area vetro	A_g	2,142	m ²
Area telaio	A_f	0,586	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	10,626	m
Perimetro telaio	L_f	6,880	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	11,0	1,00	0,011
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086

Legenda simboli

s Spessore

mm

λ Conduttività termica
R Resistenza termica

W/mK
 m^2K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,654** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,88** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W14_148*125

Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
Classe di permeabilità **Senza classificazione**
Trasmittanza termica U_w **2,552** W/m²K
Trasmittanza solo vetro U_g **2,851** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

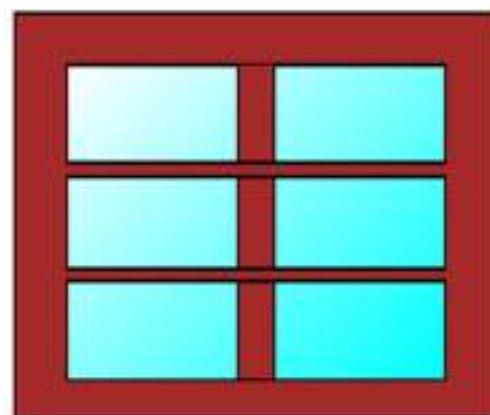
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **148,0** cm
Altezza **125,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **1,60** W/m²K
K distanziale K_d **0,06** W/mK
Area totale A_w **1,850** m²
Area vetro A_g **0,934** m²
Area telaio A_f **0,916** m²
Fattore di forma F_f **0,51** -
Perimetro vetro L_g **9,860** m
Perimetro telaio L_f **5,460** m



Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,242** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,46** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W15_138*270 porta verso esterno

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 6,109 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,449 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

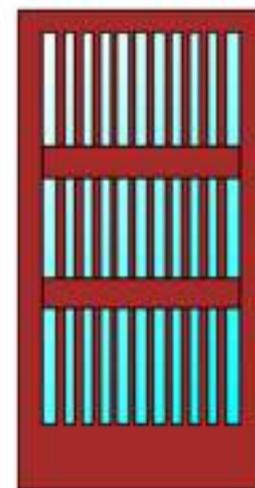
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	138,0	cm
Altezza	270,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,726	m ²

Area vetro	A_g	1,302	m^2
Area telaio	A_f	2,424	m^2
Fattore di forma	F_f	0,35	-
Perimetro vetro	L_g	45,120	m
Perimetro telaio	L_f	8,160	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	9,0	1,00	0,009
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	6,621	W/ m^2K
---------------------------------	---	--------------	-----------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		8,16 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W16_160*240

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 4,012 W/ m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/ m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

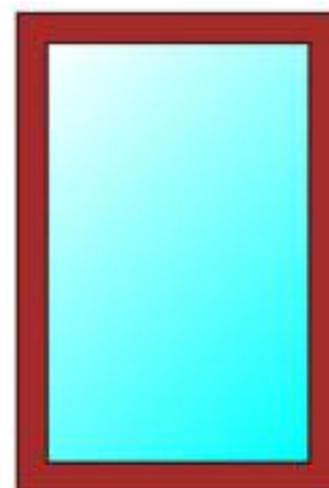
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	3,840	m ²
Area vetro	A_g	2,730	m ²
Area telaio	A_f	1,110	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	6,800	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,499	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W17_367*450

Codice: W17

Caratteristiche del serramento

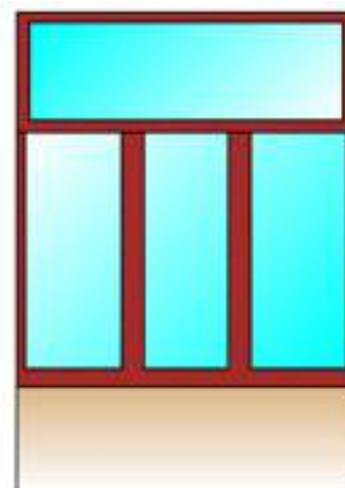
Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 3,852 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

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 **367,0** cm
 Altezza **278,0** cm
 Altezza sopra luce **132,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **7,00** W/m²K
 K distanziale K_d **0,08** W/mK
 Area totale A_w **15,047** m²
 Area vetro A_g **11,443** m²
 Area telaio A_f **3,604** m²
 Fattore di forma F_f **0,76** -
 Perimetro vetro L_g **30,496** m
 Perimetro telaio L_f **15,540** 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	-	-	0,086



Legenda simboli

s Spessore mm
 λ Conduttività termica W/mK
 R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,641** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M12 Sottofin. W17 50cm seminterrato museo**
 Trasmittanza termica U **2,026** W/m²K
 Altezza H_{sott} **115,0** cm
 Area **4,22** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **15,54** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W18_REI 90*215

Codice: W18

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	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		90,0	cm
Altezza		215,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,935	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	1,935	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	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	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,538** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,10** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W19_152*256

Codice: W19

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **6,304** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **2,647** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\text{ est}}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **152,0** cm

Altezza **221,0** cm

Altezza sopra luce **35,0** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **7,00** W/m²K

K distanziale K_d **0,06** W/mK

Area totale A_w **3,891** m²

Area vetro A_g **0,719** m²

Area telaio A_f **3,172** m²

Fattore di forma F_f **0,18** -

Perimetro vetro L_g **7,004** m

Perimetro telaio L_f **8,160** 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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **6,795** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **8,16** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W20_65*120

Codice: W20

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **5,541** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **4,530** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

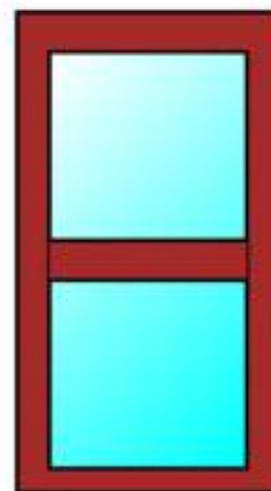
Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **1,00** -
 Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,850** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza **65,0** cm
 Altezza **120,0** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **7,00** W/m²K
 K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **0,780** m²

Area vetro	A_g	0,461	m^2
Area telaio	A_f	0,319	m^2
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	3,840	m
Perimetro telaio	L_f	3,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	6,651	W/m^2K
---------------------------------	---	--------------	----------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		3,70 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W21_REI 120*217

Codice: W21

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,800 W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,530 W/m^2K

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^2K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	217,0	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	2,604	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	2,604	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,740	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,406	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,74 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W22_REI 160*210

Codice: W22

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,774 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	160,0	cm
Altezza	210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,360	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	3,360	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,315	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W23_REI 102*210

Codice: W23

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,530 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	102,0	cm
Altezza	210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,00	W/mK
Area totale	A _w	2,142	m ²
Area vetro	A _g	0,000	m ²
Area telaio	A _f	2,142	m ²
Fattore di forma	F _f	0,00	-
Perimetro vetro	L _g	0,000	m
Perimetro telaio	L _f	6,240	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,482	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,24 m

Descrizione della finestra: MUSEO_W2B_177*89 porta ingresso

Codice: W24

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,698	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,530	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		177,0	cm
Altezza		89,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,575	m ²
Area vetro	A_g	0,930	m ²
Area telaio	A_f	0,645	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	4,240	m
Perimetro telaio	L_f	5,320	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,545	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70	m

Descrizione della finestra: MUSEO_W25 serramento cupola

Codice: W25

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,176	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,668	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		181,0	cm
Altezza		181,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,276	m ²
Area vetro	A_g	2,924	m ²
Area telaio	A_f	0,352	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	6,840	m
Perimetro telaio	L_f	7,240	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,100
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,176** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,70** m

Descrizione della finestra: MUSEO_W26 serramento lucernai

Codice: W26

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

Senza classificazione

Trasmittanza termica U_w **3,193** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **2,471** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\text{ est}}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,500** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

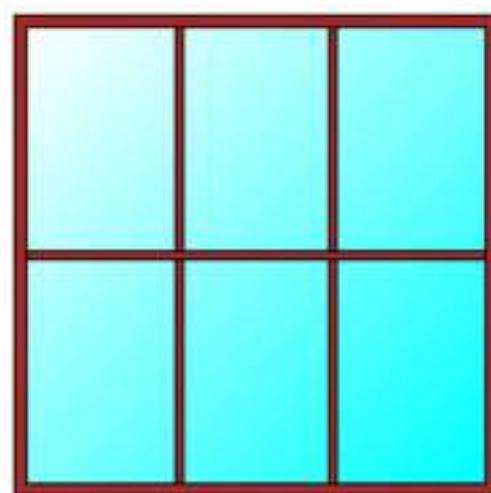
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **393,5** cm

Altezza **393,5** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **7,00** W/m²K

K distanziale K_d **0,02** W/mK

Area totale A_w **15,484** m²

Area vetro A_g **13,176** m²

Area telaio A_f **2,309** m²

Fattore di forma F_f **0,85** -

Perimetro vetro L_g **36,370** m

Perimetro telaio L_f **15,740** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,193** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,70** m

Descrizione della finestra: UFFICI_W100_104*156

Codice: W100

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica U_w	2,648 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro U_g	2,647 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

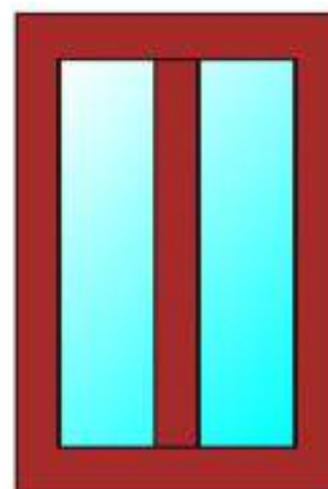
Emissività ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$	0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	104,0 cm
Altezza	156,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale K_d	0,06 W/mK
Area totale A_w	1,622 m ²

Area vetro	A_g	0,781	m^2
Area telaio	A_f	0,841	m^2
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	6,280	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,398	W/m^2K
---------------------------------	---	--------------	----------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M14	Sottofin. intonaco int/est 20cm
Trasmittanza termica	U	2,935 W/m^2K
Altezza	H_{sott}	0,0 cm
Area		0,00 m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20 m

Descrizione della finestra: UFFICI_W101_134*240

Codice: W101

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,686	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

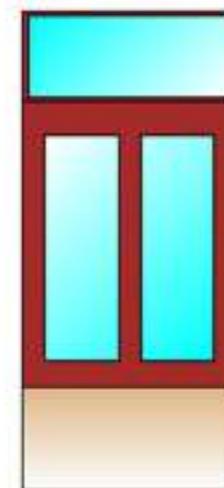
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		134,0	cm
Altezza		182,0	cm
Altezza sopra-luce		58,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	3,216	m ²
Area vetro	A_g	1,988	m ²
Area telaio	A_f	1,228	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	11,210	m
Perimetro telaio	L_f	7,480	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,077** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M15 Sottofin. intonaco int/est 30cm**
 Trasmittanza termica U **2,523** W/m²K
 Altezza H_{sott} **66,0** cm
 Area **0,88** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **7,48** m

Descrizione della finestra: UFFICI_W102_160*308

Codice: W102

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **2,734** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **2,647** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

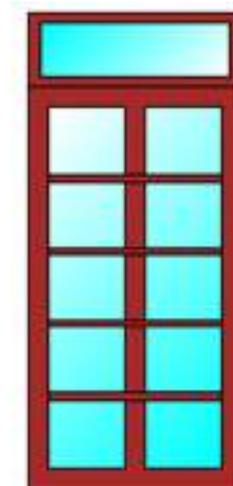
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W
 f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **160,0** cm
 Altezza **308,0** cm
 Altezza sopra luce **56,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K
 K distanziale K_d **0,06** W/mK
 Area totale A_w **5,824** m²
 Area vetro A_g **3,534** m²
 Area telaio A_f **2,290** m²
 Fattore di forma F_f **0,61** -
 Perimetro vetro L_g **25,480** m
 Perimetro telaio L_f **10,480** 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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,155** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,48** m

Descrizione della finestra: **UFFICI_W103_85*136**

Codice: W103

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 3,037 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

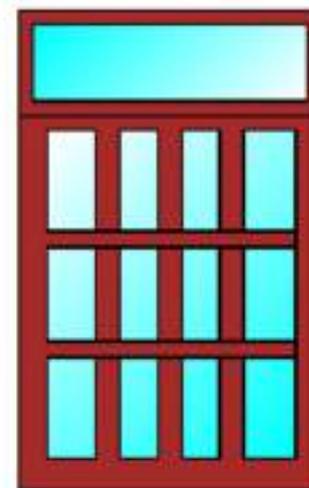
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	85,0	cm
Altezza	106,0	cm
Altezza sopra luce	30,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,156	m ²
Area vetro	A_g	0,592	m ²
Area telaio	A_f	0,564	m ²
Fattore di forma	F_f	0,51	-
Perimetro vetro	L_g	11,716	m
Perimetro telaio	L_f	4,420	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,932** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,42** m

Descrizione della finestra: UFFICI_W104_97*120

Codice: W104

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **2,744** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **2,647** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **1,00** -

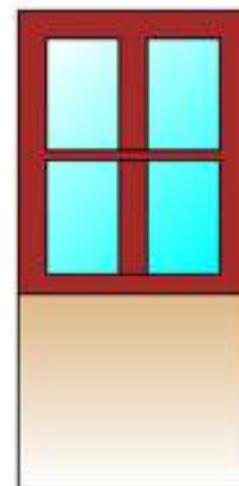
Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento



Larghezza	97,0	cm
Altezza	120,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,164	m ²
Area vetro	A_g	0,578	m ²
Area telaio	A_f	0,586	m ²
Fattore di forma	F_f	0,50	-
Perimetro vetro	L_g	6,240	m
Perimetro telaio	L_f	4,340	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,571	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M16	Sottofin. intonaco int/est 10cm	
Trasmittanza termica	U	3,506	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	83,0	cm
Area		0,81	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,34	m

Descrizione della finestra: UFFICI_W105_103*202 porta finestra
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,595	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

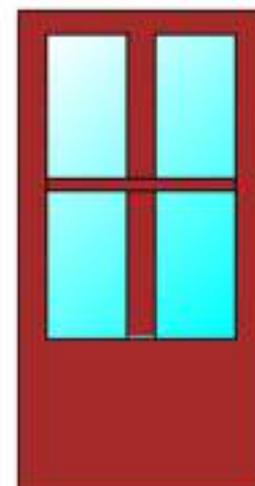
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		103,0	cm
Altezza		202,0	cm


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	2,081	m ²
Area vetro	A_g	0,821	m ²
Area telaio	A_f	1,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,39	-
Perimetro vetro	L_g	7,580	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	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086


Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,281	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,10 m

Descrizione della finestra: UFFICI_W106_92*135

Codice: W106

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		Singolo
Classe di permeabilità		Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w	3,385 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

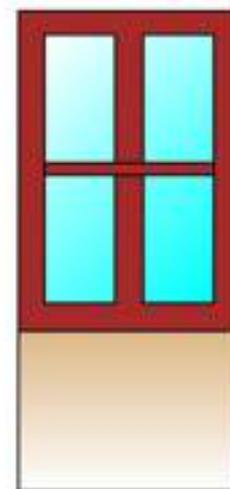
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		92,0	cm
Altezza		135,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,242	m ²
Area vetro	A_g	0,626	m ²
Area telaio	A_f	0,616	m ²
Fattore di forma	F_f	0,50	-
Perimetro vetro	L_g	6,640	m
Perimetro telaio	L_f	4,540	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,561** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M7 Sottofin. W3 intonaco int/est 42cm alloggio custode**

Trasmittanza termica U **2,193** W/m²K

Altezza H_{sott} **67,0** cm

Area **0,62** m²

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,54** m

Descrizione della finestra: UFFICI_W107_101*137

Codice: W107

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **3,329** W/m²K

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,850** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

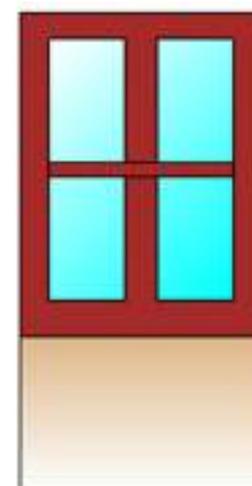
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **101,0** cm

Altezza **137,0** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K

K distanziale K_d **0,00** W/mK

Area totale A_w **1,384** m²

Area vetro A_g **0,665** m²

Area telaio A_f **0,719** m²

Fattore di forma F_f **0,48** -

Perimetro vetro L_g **6,740** m

Perimetro telaio L_f **4,760** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



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 **3,686** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M18	Sottofin. intonaco int/est 24cm
Trasmittanza termica	U	2,755 W/m ² K
Altezza	H_{sott}	66,0 cm
Area		0,67 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		4,76 m

Descrizione della finestra: UFFICI_W108_133*200

Codice: W108

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,921	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

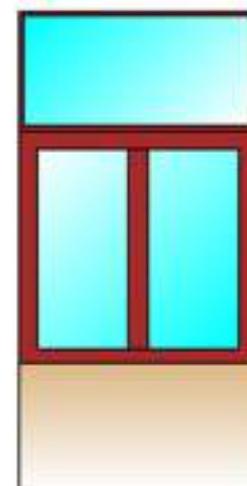
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		133,0	cm
Altezza		132,0	cm
Altezza sopra-luce		68,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,660	m ²
Area vetro	A_g	1,948	m ²
Area telaio	A_f	0,712	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	10,360	m
Perimetro telaio	L_f	6,660	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



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 **3,938** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M19 Sottofin. intonaco int/est 35cm**
 Trasmittanza termica U **2,358** W/m²K
 Altezza H_{sott} **72,0** cm
 Area **0,96** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **6,66** m

Descrizione della finestra: UFFICI_W109_100*217

Codice: W109

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **4,081** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **2,851** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

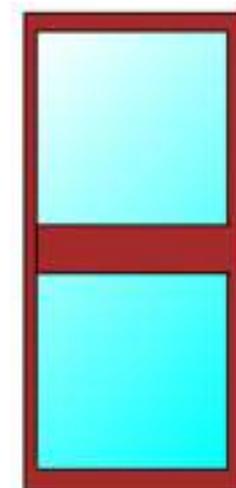
Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -
 Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza **100,0** cm
 Altezza **217,0** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **7,00** W/m²K
 K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **2,170** m²
 Area vetro A_g **1,527** m²
 Area telaio A_f **0,643** m²
 Fattore di forma F_f **0,70** -
 Perimetro vetro L_g **6,990** m
 Perimetro telaio L_f **6,340** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,765** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,34** m

Descrizione della finestra: **UFFICI_W110_120*210**

Codice: W110

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 5,435 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

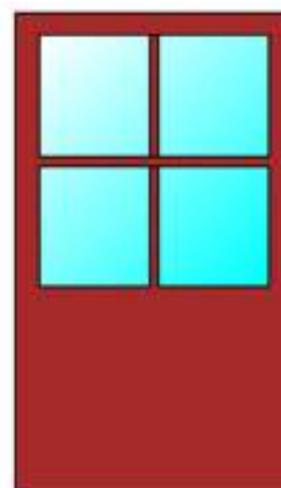
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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	210,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK

Area totale	A_w	2,520	m^2
Area vetro	A_g	1,018	m^2
Area telaio	A_f	1,502	m^2
Fattore di forma	F_f	0,40	-
Perimetro vetro	L_g	8,080	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	6,048	W/m^2K
---------------------------------	---	--------------	----------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,60 m

Descrizione della finestra: AREA INCONTRI_W200_130*230

Codice: W200

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,715 W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m^2K

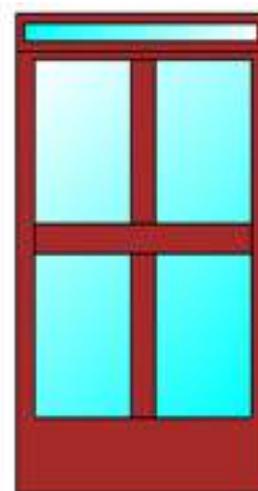
Dati per il calcolo degli apporti solari

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^2K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento



Larghezza	130,0	cm
Altezza	230,0	cm
Altezza sopra luce	20,0	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	3,250	m ²
Area vetro	A_g	1,813	m ²
Area telaio	A_f	1,437	m ²
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	13,400	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	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,262	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		7,60 m

Descrizione della finestra: AREA INCONTRI_W202_120*165

Codice: W202

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,473	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	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		165,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,980	m ²
Area vetro	A_g	1,207	m ²
Area telaio	A_f	0,773	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	9,020	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,748** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M24 Sottofin. intonaco int 51cm**
 Trasmittanza termica U **1,976** W/m²K
 Altezza H_{sott} **85,0** cm
 Area **1,02** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **5,70** m

Descrizione della finestra: AREA INCONTRI_W203_120*165

Codice: W203

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **2,463** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **2,647** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

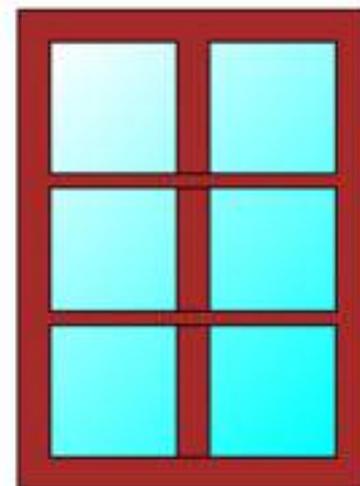
Dimensioni del serramento

Larghezza **120,0** cm
 Altezza **165,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K
 K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **1,980** m²
 Area vetro A_g **1,164** m²
 Area telaio A_f **0,816** m²
 Fattore di forma F_f **0,59** -
 Perimetro vetro L_g **10,570** m
 Perimetro telaio L_f **5,700** 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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,136** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **5,70** m

Descrizione della finestra: AREA INCONTRI_W204_51*65

Codice: **W204**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **2,378** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **2,647** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

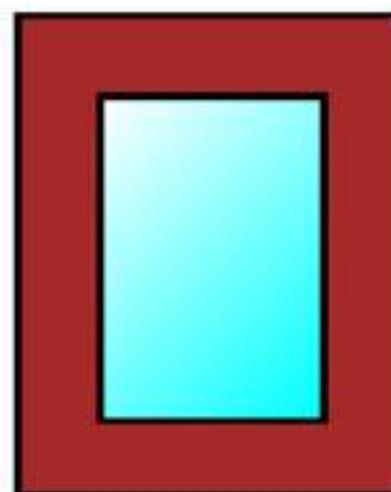
Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **1,00** -
 Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza **51,0** cm
 Altezza **65,0** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K
 K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **0,331** m²
 Area vetro A_g **0,132** m²

Area telaio	A_f	0,199	m^2
Fattore di forma	F_f	0,40	-
Perimetro vetro	L_g	1,480	m
Perimetro telaio	L_f	2,320	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,016	W/m^2K
---------------------------------	---	--------------	----------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		2,32 m

Descrizione della finestra: AREA INCONTRI_W205_117*158

Codice: W205

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,460 W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

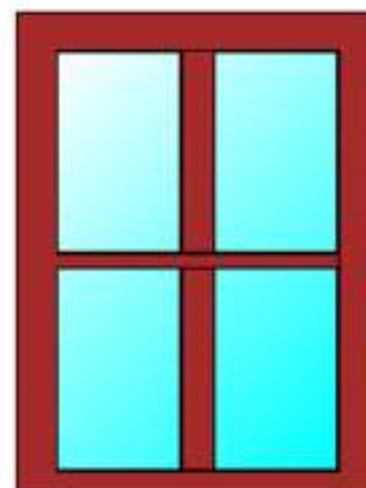
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	117,0 cm
Altezza	158,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,849	m ²
Area vetro	A_g	1,073	m ²
Area telaio	A_f	0,775	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	8,540	m
Perimetro telaio	L_f	5,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,156	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,50 m

Descrizione della finestra: AREA INCONTRI_W206_125*208

Codice: W206

Caratteristiche del serramento

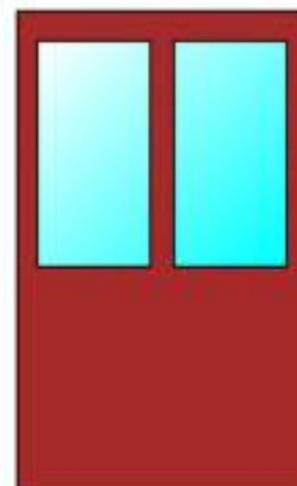
Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,362 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

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 **208,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K
K distanziale K_d **0,00** W/mK
Area totale A_w **2,600** m²
Area vetro A_g **0,941** m²
Area telaio A_f **1,659** m²
Fattore di forma F_f **0,36** -
Perimetro vetro L_g **5,840** m
Perimetro telaio L_f **6,660** 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	-	-	0,086



Legenda simboli

s Spessore mm
 λ Conduttività termica W/mK
R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,961** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
Lunghezza perimetrale **6,66** m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W207_130*120
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,478	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

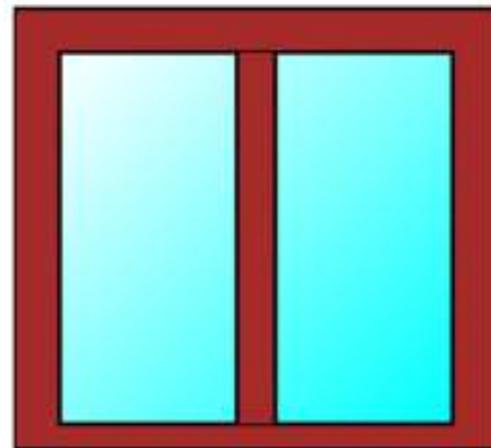
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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		120,0	cm


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,560	m ²
Area vetro	A_g	0,970	m ²
Area telaio	A_f	0,590	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	5,960	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	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	-	-	0,086


Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,228	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,00	m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W208_125*222

Codice: W208

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		Singolo	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	2,440	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

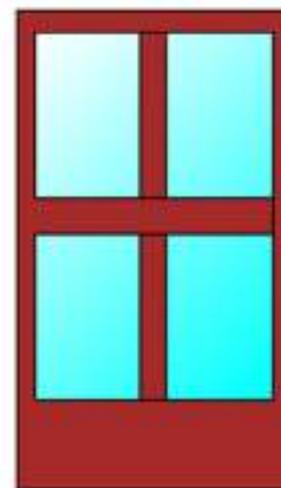
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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		222,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,775	m ²
Area vetro	A_g	1,489	m ²
Area telaio	A_f	1,286	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	10,020	m
Perimetro telaio	L_f	6,940	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,025** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **6,94** m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W209_130*70

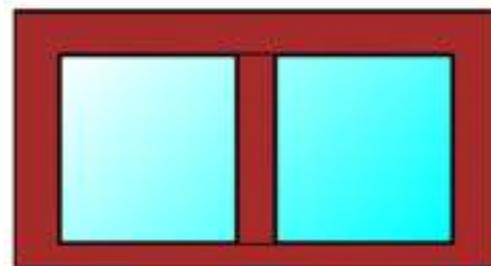
Codice: W209

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **2,441** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **2,647** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza **130,0** cm
 Altezza **70,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K
 K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **0,910** m²
 Area vetro A_g **0,490** m²
 Area telaio A_f **0,420** m²
 Fattore di forma F_f **0,54** -
 Perimetro vetro L_g **3,960** m
 Perimetro telaio L_f **4,000** 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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,469** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W210_125*162_da assoc M26+M27

Codice: **W210**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,477 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

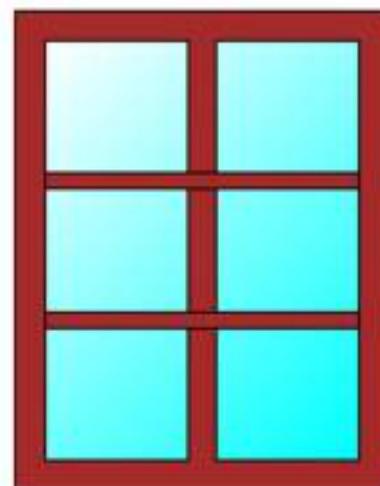
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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	162,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK

Area totale	A_w	2,025	m ²
Area vetro	A_g	1,254	m ²
Area telaio	A_f	0,771	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	10,980	m
Perimetro telaio	L_f	5,740	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,140	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,74 m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W211_95*200

Codice: W211

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,437 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

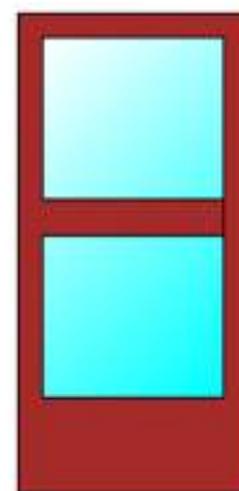
Dati per il calcolo degli apporti solari

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	95,0	cm
Altezza	200,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,900	m ²
Area vetro	A_g	1,009	m ²
Area telaio	A_f	0,891	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	5,690	m
Perimetro telaio	L_f	5,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,164	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,90 m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W212_118*195

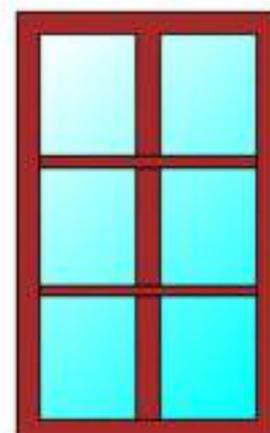
Codice: W212

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,482 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	118,0	cm
Altezza	195,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,00	W/mK
Area totale	A _w	2,301	m ²
Area vetro	A _g	1,452	m ²
Area telaio	A _f	0,849	m ²
Fattore di forma	F _f	0,63	-
Perimetro vetro	L _g	11,880	m
Perimetro telaio	L _f	6,260	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,996	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M27	Sottofin. intonaco int 52cm
Trasmittanza termica	U	1,955 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	23,0 cm
Area		0,27 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,26 m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W213_125*200

Codice: W213

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,428	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,647	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

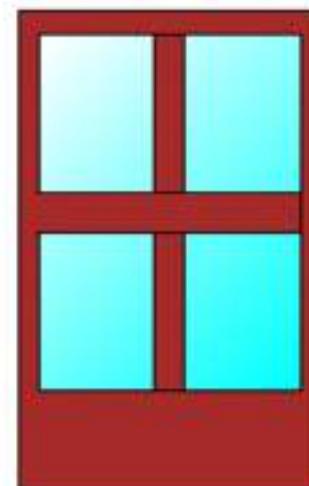
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,500	m ²
Area vetro	A_g	1,276	m ²
Area telaio	A_f	1,224	m ²
Fattore di forma	F_f	0,51	-
Perimetro vetro	L_g	9,140	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	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,037	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,50	m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W214_120*112

Codice: W214

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,484 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,647 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

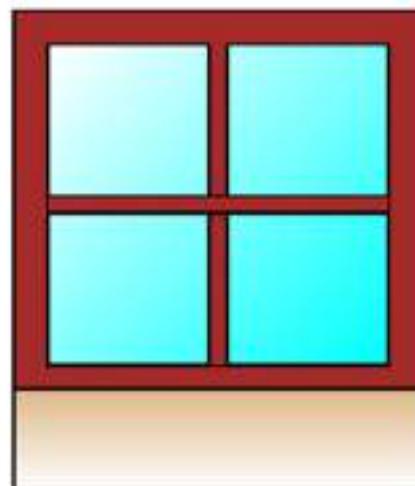
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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	112,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,344	m ²
Area vetro	A_g	0,855	m ²
Area telaio	A_f	0,489	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	7,400	m
Perimetro telaio	L_f	4,640	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	-	-	0,086



Legenda simboli

s Spessore
 λ Conduttività termica
 R Resistenza termica

mm
 W/mK
 m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,072** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M28 Sottofin. intonaco int 40cm**
 Trasmittanza termica U **2,248** W/m²K
 Altezza H_{sott} **30,0** cm
 Area **0,36** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK
 Lunghezza perimetrale **4,64** m

Descrizione della finestra: RISTORANTE_W215_118*195

Codice: W215

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **2,482** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **2,647** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

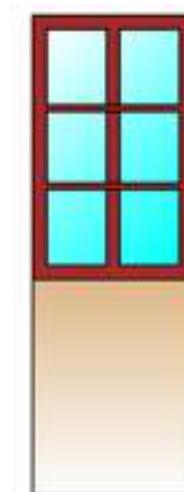
Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W
 f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **118,0** cm
 Altezza **195,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U_f **2,20** W/m²K
 K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **2,301** m²
 Area vetro A_g **1,452** m²
 Area telaio A_f **0,849** m²



Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	11,880	m
Perimetro telaio	L_f	6,260	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,726	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M28	Sottofin. intonaco int 40cm	
Trasmittanza termica	U	2,248	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	160,0	cm
Area		1,89	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,26	m

Descrizione della finestra: CHIESA Finestra 176*324

Codice: W300

Caratteristiche del serramento

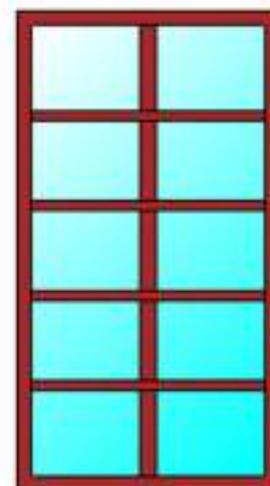
Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,781	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,469	W/m ² K

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	176,0	cm
Altezza	324,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	5,702	m ²
Area vetro	A_g	3,974	m ²
Area telaio	A_f	1,728	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	25,440	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
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,192	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234 W/mK
Lunghezza perimetrale		10,00 m

Descrizione della finestra: CHIESA Finestra 130*450

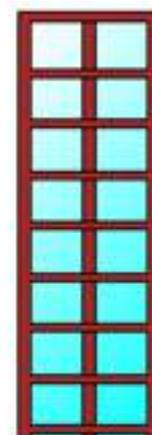
Codice: W301

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 3,622 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,469 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	130,0	cm
Altezza	450,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,00	W/mK
Area totale	A _w	5,850	m ²
Area vetro	A _g	3,665	m ²
Area telaio	A _f	2,185	m ²
Fattore di forma	F _f	0,63	-
Perimetro vetro	L _g	32,600	m
Perimetro telaio	L _f	11,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	8,0	1,00	0,008	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,086	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		11,60	m

Descrizione della finestra: CHIESA Serramento 276*386

Codice: W302

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,476	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,731	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

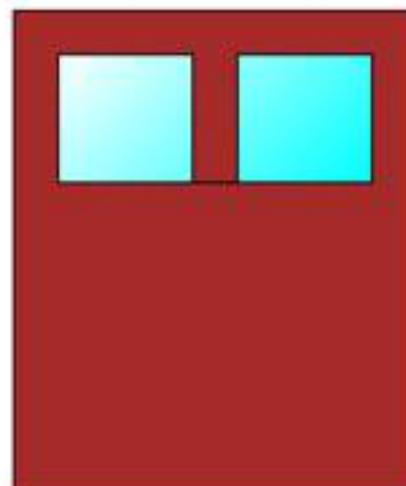
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		321,0	cm
Altezza		386,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	12,391	m ²
Area vetro	A_g	2,235	m ²
Area telaio	A_f	10,156	m ²
Fattore di forma	F_f	0,18	-
Perimetro vetro	L_g	8,460	m
Perimetro telaio	L_f	14,140	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,743	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,234	W/mK
Lunghezza perimetrale		14,14	m

Descrizione della finestra: CHIESA Finestra 40*212

Codice: W303

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,115	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,469	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		40,0	cm
Altezza		212,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,848	m ²
Area vetro	A_g	0,342	m ²
Area telaio	A_f	0,506	m ²
Fattore di forma	F_f	0,40	-
Perimetro vetro	L_g	5,020	m
Perimetro telaio	L_f	5,040	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,506** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,234** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,04** m

Dispersioni per componente

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muro intonaco int 67cm (museo liv 0)	1,821	-8,0	162,32	7865	3,0
M2	T	Muro intonaco int/est 52cm	2,115	-8,0	55,16	3360	1,3
M3	T	Muro intonaco int/est 70cm (vano scala liv 0 e uffici)	1,746	-8,0	223,42	11893	4,5
M4	T	Muro intonaco int/est 60cm (vano scala liv +1 e uffici)	1,933	-8,0	17,80	991	0,4
M5	T	Muro intonaco int/est 40cm (vano scala liv +2)	2,462	-8,0	55,31	3667	1,4
M6	T	Muro intonaco int/est 77cm alloggio cust.	1,635	-8,0	47,23	2437	0,9
M7	T	Sottofin. W3 intonaco int/est 42cm alloggio custode	2,437	-8,0	10,54	829	0,3
M8	T	Muro intonaco int 70cm (museo liv+1)	1,821	-8,0	194,10	9382	3,5
M9	T	Muro intonaco int/est 70cm (verso wc museo)	1,746	-8,0	21,02	1233	0,5
M10	T	Muro 120cm seminterrato museo	1,195	-8,0	45,07	1487	0,6
M11	T	Muro 80cm seminterrato museo	1,627	-8,0	168,85	7630	2,9
M12	T	Sottofin. W17 50cm seminterrato museo	2,233	-8,0	29,54	1821	0,7
M13	G	Muro controterra seminterrato museo -1, -2	0,328	-8,0	300,16	2364	0,9
M15	T	Sottofin. intonaco int/est 30cm	2,853	-8,0	0,88	74	0,0
M16	T	Sottofin. intonaco int/est 10cm	4,176	-8,0	0,81	108	0,0
M18	T	Sottofin. intonaco int/est 24cm	3,152	-8,0	2,67	262	0,1
M19	T	Sottofin. intonaco int/est 35cm	2,643	-8,0	0,96	74	0,0
M24	T	Sottofin. intonaco int 51cm	2,173	-8,0	6,12	416	0,2
M27	T	Sottofin. intonaco int 52cm	2,147	-8,0	0,54	34	0,0
M30	T	Muro 80cm seminterrato museo + CA	1,249	-8,0	18,32	631	0,2
M31	G	Muro intonaco int CONTROTERRA PIANO -2	0,338	-8,0	507,42	4475	1,7
M32	T	Muro 80cm seminterrato museo -2 con intonaco int.	1,595	-8,0	57,67	2539	1,0
M33	U	Muro 100cm intonaco verso locali non riscaldati	1,208	8,8	56,70	657	0,2
M34	U	Muro intonaco int/est 54cm vano scala vs non risc.	1,777	8,8	65,99	1267	0,5
M35	U	Muro 100cm intonaco verso locali non riscaldati	1,226	8,8	18,56	255	0,1
M36	T	Muro Cupola p.1 museo	0,561	-8,0	38,47	579	0,2
M37	T	Muro intonaco int/est 67cm uffici	1,798	-8,0	194,77	10927	4,1
M38	T	Muro intonaco int 175cm ristorante	0,866	-8,0	107,81	2922	1,1
M39	G	Muro controterra ristorante	0,499	-8,0	71,28	996	0,4
M40	T	Chiesa muratura esterna	1,161	-8,0	1915,05	58491	22,0

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M41	T	Chiesa muratura esterna (cupola)	1,428	-8,0	32,55	1196	0,5
M42	T	Muro zona incontri livello -1 (85cm)	1,540	-8,0	117,59	5601	2,1
M43	T	Muro zona incontri livello -2 (120cm)	1,178	-8,0	210,30	7645	2,9
M44	T	Muro zona incontri livello -2 (46cm)	2,312	-8,0	0,54	41	0,0
P1	U	MUSEO piano terra ALL. CUSTODE volta vs non risc	0,470	8,8	38,02	200	0,1
P2	G	MUSEO piano terra ALL. CUSTODE controterra	0,564	-8,0	26,13	375	0,1
P3	G	MUSEO piano terra controterra	0,556	-8,0	202,61	2704	1,0
P5	G	MUSEO seminterrato controterra	0,159	-8,0	489,77	1932	0,7
P6	G	MUSEO seminterrato controterra p.-2 manica lunga	0,174	-8,0	158,81	664	0,3
P7	G	MUSEO pavimento scala da-1 a -2	0,200	-8,0	76,57	412	0,2
P8	G	RISTORANTE piano terra	0,329	-8,0	247,09	2276	0,9
P10	G	CHIESA pavimento contraterza	0,491	-8,0	411,89	4652	1,8
S4	U	MUSEO Soffitto verso sottotetto non risc.	1,887	3,2	87,18	2541	1,0
S5	T	MUSEO Copertura in legno	1,370	-8,0	583,47	19185	7,2
S6	T	MUSEO Copertura in legno trave	0,467	-8,0	39,56	443	0,2
S7	T	MUSEO Soffitto del piano -2 verso cortile	0,405	-8,0	234,26	2277	0,9
S8	T	MUSEO Soffitto cupola p.1	0,788	-8,0	49,97	946	0,4
S9	U	CHIESA Soffitto cupola	1,289	3,2	682,84	12150	4,6
S10	T	CHIESA Soffitto cupola	0,974	-8,0	17,25	386	0,1
S11	T	UFFICI Soffitto vano scala	0,677	-8,0	36,83	698	0,3

Totale: **205992** **77,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	MUSEO_W1_178*192	5,901	-8,0	48,99	7762	2,9
W2	T	MUSEO_W2_177*200 porta ingresso	3,691	-8,0	3,54	376	0,1
W3	T	MUSEO_W3_132*123	2,807	-8,0	3,25	306	0,1
W4	T	MUSEO_W4_93*123	2,716	-8,0	4,58	391	0,1
W5	T	MUSEO_W5_80*150	5,013	-8,0	1,12	141	0,1
W6	T	MUSEO_W6_146*168	2,617	-8,0	4,91	370	0,1
W7	T	MUSEO_W7_65*70	2,569	-8,0	0,91	67	0,0
W8	T	MUSEO_W8_138*118	6,053	-8,0	19,54	3122	1,2
W9	T	MUSEO_W9_152*116	2,863	-8,0	1,63	157	0,1
W10	T	MUSEO_W10_43*118	2,429	-8,0	1,01	83	0,0
W11	T	MUSEO_W11_142*123	2,885	-8,0	5,24	435	0,2
W12	T	MUSEO_W12_124*180 vano scala	5,122	-8,0	20,71	2902	1,1
W13	T	MUSEO_W13_124*234 porta verso terrazza	4,939	-8,0	5,46	679	0,3

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1 4	T	MUSEO_W14_148*125	2,768	-8,0	1,85	147	0,1
W1 5	T	MUSEO_W15_138*270 porta verso esterno	6,506	-8,0	3,73	698	0,3
W1 6	T	MUSEO_W16_160*240	4,271	-8,0	7,68	905	0,3
W1 7	T	MUSEO_W17_367*450	4,129	-8,0	105,33	12004	4,5
W1 8	T	MUSEO_W18_REI 90*215	2,800	-8,0	1,93	150	0,1
W1 9	T	MUSEO_W19_152*256	6,371	-8,0	3,89	684	0,3
W2 0	T	MUSEO_W20_65*120	6,241	-8,0	0,78	134	0,1
W2 2	U	MUSEO_W22_REI 160*210	2,800	8,8	3,36	90	0,0
W2 4	T	MUSEO_W2B_177*89 porta ingresso	4,398	-8,0	1,58	200	0,1
W2 5	T	MUSEO_W25 serramento cupola	3,507	-8,0	3,28	276	0,1
W2 6	T	MUSEO_W26 serramento lucernai	3,461	-8,0	61,94	5788	2,2
W1 00	T	UFFICI_W100_104*156	2,823	-8,0	16,22	1430	0,5
W1 01	T	UFFICI_W101_134*240	2,911	-8,0	3,22	275	0,1
W1 02	T	UFFICI_W102_160*308	2,955	-8,0	5,82	506	0,2
W1 03	T	UFFICI_W103_85*136	3,224	-8,0	1,16	110	0,0
W1 04	T	UFFICI_W104_97*120	2,925	-8,0	1,16	110	0,0
W1 05	T	UFFICI_W105_103*202 porta finestra	2,739	-8,0	4,16	367	0,1
W1 06	T	UFFICI_W106_92*135	3,989	-8,0	1,24	153	0,1
W1 07	T	UFFICI_W107_101*137	3,904	-8,0	5,53	673	0,3
W1 08	T	UFFICI_W108_133*200	4,797	-8,0	2,66	375	0,1
W1 10	T	UFFICI_W110_120*210	5,582	-8,0	2,52	414	0,2
W2 00	T	AREA INCONTRI_W200_130*230	2,918	-8,0	9,75	863	0,3
W2 02	T	AREA INCONTRI_W202_120*165	2,695	-8,0	11,88	1001	0,4
W2 03	T	AREA INCONTRI_W203_120*165	2,677	-8,0	7,92	668	0,3
W2 04	T	AREA INCONTRI_W204_51*65	2,523	-8,0	0,66	49	0,0
W2 05	T	AREA INCONTRI_W205_117*158	2,671	-8,0	1,85	145	0,1
W2 06	T	AREA INCONTRI_W206_125*208	2,494	-8,0	2,60	191	0,1
W2 07	T	RISTORANTE_W207_130*120	2,705	-8,0	1,56	136	0,1
W2 08	T	RISTORANTE_W208_125*222	2,636	-8,0	8,33	707	0,3

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W2 09	T	RISTORANTE_W209_130*70	2,637	-8,0	1,82	155	0,1
W2 10	T	RISTORANTE_W210_125*162 _da assoc M26+M27	2,703	-8,0	2,03	176	0,1
W2 11	T	RISTORANTE_W211_95*200	2,631	-8,0	1,90	161	0,1
W2 12	T	RISTORANTE_W212_118*195	2,712	-8,0	4,60	367	0,1
W3 00	T	CHIESA Finestra 176*324	4,582	-8,0	45,62	5379	2,0
W3 02	U	CHIESA Serramento 276*386	2,476	0,0	12,39	504	0,2
W3 03	T	CHIESA Finestra 40*212	3,578	-8,0	6,78	625	0,2

Totale: **53406** **20,1**

Dispersioni dei ponti termici:

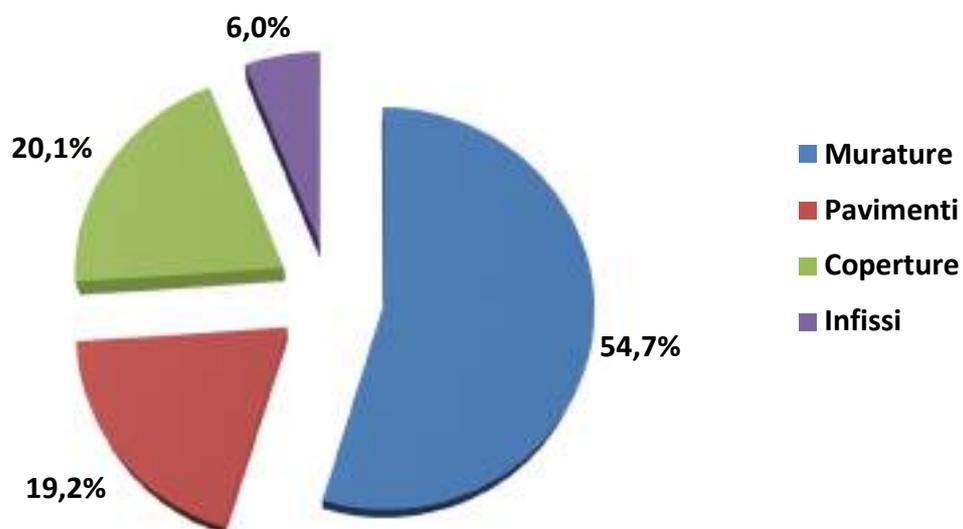
Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,234	914,66	6021	2,3

Totale: **6021** **2,3**

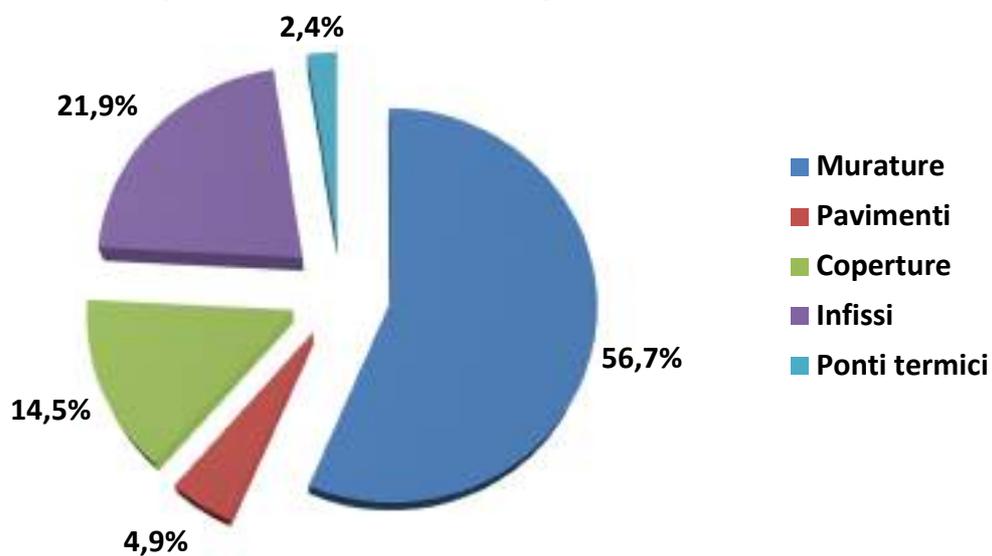
Legenda simboli

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

Incidenza delle superfici disperdenti



Ripartizione delle dispersioni



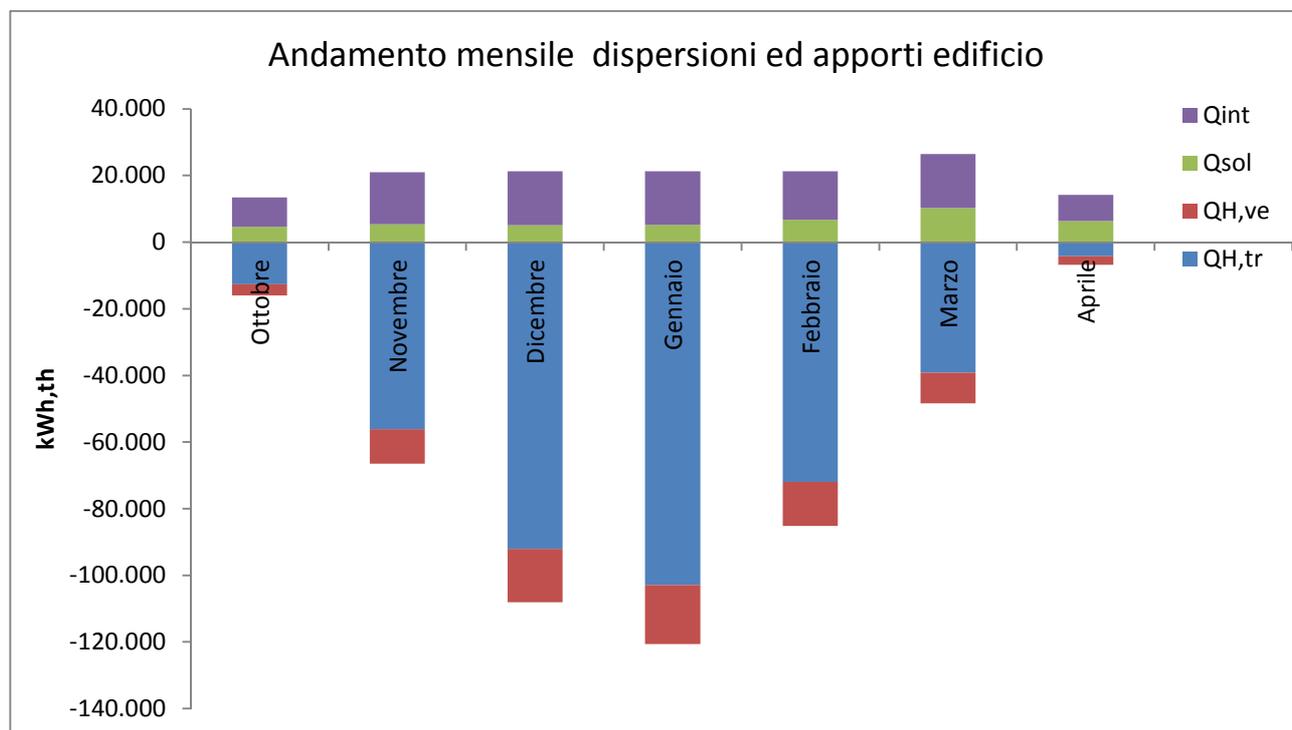
Fabbisogno di energia utile

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	12667	5483	3310	21460	4566	8870	13436	9084
Novembre	56181	11267	10361	77809	5335	15653	20988	56942
Dicembre	92124	12064	15915	120103	5124	16175	21299	98831
Gennaio	102951	12800	17651	133402	5142	16175	21317	112104
Febbraio	71963	12054	13199	97216	6707	14610	21316	75958
Marzo	39157	19474	9187	67818	10275	16175	26450	41883
Aprile	4219	8745	2616	15580	6346	7827	14173	3965
Totali	379263	81887	72239	533389	43495	95484	138980	398767

Legenda simboli

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



5.2 Modello impianto termico

RISOTRANTE

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

CUSTODE

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

UFFICI

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne	
Rendimento di distribuzione utenza	90,6	%

PANNELLI MUSEO

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per zona + climatica**
 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 **92,0** %

UTA CHIESA

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria calda**
 Rendimento di emissione **93,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

RADIATORI MUSEO

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 Temperatura di mandata di progetto **85,0** °C
 Rendimento di emissione **91,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne**
 Rendimento di distribuzione utenza **91,4** %

UFFICI

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori ($t_{\text{media acqua}} = 45^\circ\text{C}$)**
 Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne**
 Rendimento di distribuzione utenza **90,6** %

Caratteristiche sottosistema di GENERAZIONE:

Nella centrale termica sono presenti 2 caldaie con le seguenti caratteristiche:

Viessmann/VITOPLEX/100 SX1

Dati generali:

Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**

Metodo di calcolo **Analitico**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **126,00** kW

Caratteristiche:

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **459** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

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

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,600** kWh/Sm³

Viessmann/VITROCROSSAL/300 CT3B

Dati generali:

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **385,50** kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,20** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **784** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

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

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,600** kWh/Sm³

Pompe di circolazione



Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,6	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	95,2	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	91,7	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	93,5	%

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:

	Smc Consumo	GG
Dati 2012/13	37.185	2.348
Dati 2013/14	36.742	1.962
Dati 2014/15	30.009	2.007

Se ne determinano i seguenti consumi normalizzati:

	Smc norm.
Consumo effettivo 1 normalizzato	41.445
Consumo effettivo 2 normalizzato	49.008
Consumo effettivo 3 normalizzato	39.130

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

	Smc
Consumo effettivo	43.194

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

		kWh
Fabbisogno ambiente	$Q_{H,nd}$	355.736
Energia del combustibile risc.	$Q_{H,gn,in}$	416.605

	Sm ³
Consumo operativo	46.146

Il modello risulta essere veritiero e ben tarato in quanto lo scostamento tra consumo effettivo e consumo operativo è pari al **6,83%**, perciò inferiore al range di accettabilità previsto, del 10%.

5.4 Indice di prestazione energetica

Considerando:

Consumo effettivo normalizzato	443.001	kWh
Volume riscaldato	26.243	m ³
GG	2617	

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

Ep(i+w)	6,45	Wh/m ³ GG
---------	------	----------------------

6 Proposte di intervento

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

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

6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili

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

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

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

6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche

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

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

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	Consumo ante	46.146	Sm ³
	$\eta_{H,gn}$ ante	0,935	
	$\eta_{H,gn}$ post	0,924	
	Consumo post	46.624	Sm ³
	Risparmio	-	
	Costo intervento	€ 76.351	
	Risparmio	€ -	Euro/anno
	PB	-	anni

6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua

Pompa di calore elettrica aria-acqua	Consumo ante	46.146	Sm3
	COP medio PdC	3,38	
	Consumo elettrico POST	120.846	kWh
	Risparmio	7.210	€
	Potenza nominale utile W7/45	1.295	kW
	Costo pompa di calore	229.953	€
	PB	32	ANNI

6.1.3 Integrazione con impianto solare termico

Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-OVEST	Consumo ante termico lordo	46.146	Sm3
	Superficie solare th.	50	m2
	Consumo post	42.345	Sm3
	Costo unitario	750	€/m2
	Risparmio	2585	€
	Costo intervento	37500	€
	PB	15	ANNI

6.1.4 Impianto centralizzato di cogenerazione

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

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

6.1.5 Connessione alla rete di Teleriscaldamento

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

6.1.6 Sistema di automazione cl.B EN 15232

Sistema di automazione cl.B EN 15232	Consumo ante termico	46.146	Sm3
	Tipologia edificio	Museo+uffici	
	Risparmio su termico	12	%
	Consumo post termico	40.608	
	Risparmio	3.766	€
	Costo intervento	69.500	€
	PB	18	ANNI

6.3 Conclusioni

Di seguito la sintesi degli interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Smc	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + termo-valvole	€ 76.351	-	-	-	-
Pompa di calore elettrica aria-acqua	€ 229.953	-	-	€ 7.210	32
Sistema di automazione cl.B EN 15232	€ 69.500	12%	5.538	€ 3.766	18
Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-ovest	€ 37.500	8%	3.801	€ 2.585	15