



REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

*Edificio Polifunzionale Massaua
Piazza Massaua 18 – TORINO*

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



Sommario

1 Executive summary.....	3
2 Introduzione	5
2.1 Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio	5
2.2 Norme tecniche e legislazione di riferimento	6
2.2.1 UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza	10
2.3 Oggetto della diagnosi.....	12
2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto	13
2.5 Documentazione acquisita	13
3. Analisi dei consumi	14
3.1 Unità di misura, fattori di conversione.....	14
3.2 Modalità di raccolta dati di consumo	14
3.3 Analisi dei consumi elettrici.....	15
3.4 Analisi dei consumi termici.....	17
3.5 Risultati dell'analisi dei consumi	19
4 Descrizione dell'edificio.....	21
4.1 Informazioni sul sito	21
4.2 Foto del sito	21
4.3 Dati geografici.....	22
4.4 Caratteristiche dimensionali.....	22
4.5 Planimetrie	23
5 Modello termico	26
5.1 Modellazione involucro edilizio.....	26
5.2 Modello impianto termico.....	56
5.3 Confronto tra Consumo Operativo e Consumo Effettivo	58
5.4 Indice di prestazione energetica	59
6 Proposte di intervento.....	60
6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili.....	60
6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche	60
6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua	61
6.1.3 Integrazione con impianto solare termico	61
6.1.4 Impianto centralizzato di cogenerazione	61

6.1.5 Connessione alla rete di Teleriscaldamento.....	61
6.1.6 Sistema di automazione cl.B EN 15232	62
6.2 Sostituzione serramenti.....	63
6.3 Conclusioni	64

1 Executive summary

Di seguito si riassumono gli elementi principali (dati e risultati) della diagnosi energetica svolta per l'edificio sito in Piazza Massaua n.18, Torino. L'edificio che ospita differenti attività e servizi, è in parte occupato dalla Croce Rossa Italiana ed in parte da Associazioni che svolgono assistenza sia per soggetti bisognosi di cure sanitarie specifiche sia come ricovero per i senzatetto. Il fabbricato è composto da 3 piani fuori terra di forma regolare con due ingressi, uno su piazza Massaua n.18 ed uno in corso Francia n.332. La struttura portante è in parte in muratura ed in parte in pilastri di cemento armato.

Dati geometrici:

Superficie (m ²)		Volumetria complessiva (m ³)		
1.923,21(*)		8408,77(*)		
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
3	1.596,57	2.705,56	7.265,53	0,34

(*) il valore è comprensivo degli ambienti del seminterrato non riscaldati dalla CT

Caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi:

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
Muro esterno_rivestimento	1,016	315,81
Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento	1,618	193,40
Muro esterno con pilastro_rivestimento	0,907	75,19
Cassonetto di Muro esterno_rivestimento	1,545	95,07
Muro esterno_cortile	1,103	169,89
Muro esterno con pilastro_cortile	0,977	62,09
Cassonetto di Muro esterno_cortile	1,570	3,13
Pavimento su vespaio	0,996	294,46
Pavimento su portone ingresso	1,144	51,67
Pavimento su terreno	0,286	297,32
Solaio su sottotetto	1,157	641,51

Descrizione elemento	U [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
W1_INGRESSO_165X265	6,233	4,37
W2_5MOD_266X178	4,299	142,04

W3_3MOD_155x184	4,198	42,78
W4_2MOD_114X180	4,144	53,35
W7_su passo carraio_107x236	3,816	2,53
W8_su passo carraio_104x164	4,097	3,41
W9_BAGNI_74X183	4,080	24,38
W10_ANTIPANICO_ALL_146X259	3,631	6,26
W11_ANTIPANICO_ALL_120X259	3,560	5,14
W12_SCALA_162X196	4,649	9,53
W13_PF_111X274	4,011	9,12
W14_INGRESSO LATO FRANCIA	1,905	5,40

Consumi termici reali:

	Stagione 2012/'13	Stagione 2013/'14	Stagione 2014/'15
Consumi reali (Smc)	9.975	8.875	10.846
GG	2.493	2.111	2.137
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	1,76	1,55	1,91

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	6.600	6.600
Consumo Specifico (kWh/mc)	1,16	1,16

Interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Sm ³	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + termo-valvole	€ 45.895	19%	2.470	€ 1.600	29
Pompa di calore elettrica aria-acqua	€ 45.266	-	-	€ 2.864	16
Sistema di automazione cl.B EN 15232	€ 48.075	20%	2.580	€ 1.755	27
Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-EST	€ 5.625	3%	345	€ 235	24
Serramenti	€ 135.660	21%	2.666	€ 1.813	75

2 Introduzione

2.1 Introduzione alla diagnosi e scopo dello studio

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

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

I vantaggi conseguenti alla Diagnosi Energetica possono quindi essere:

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

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

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

2.2 Norme tecniche e legislazione di riferimento

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

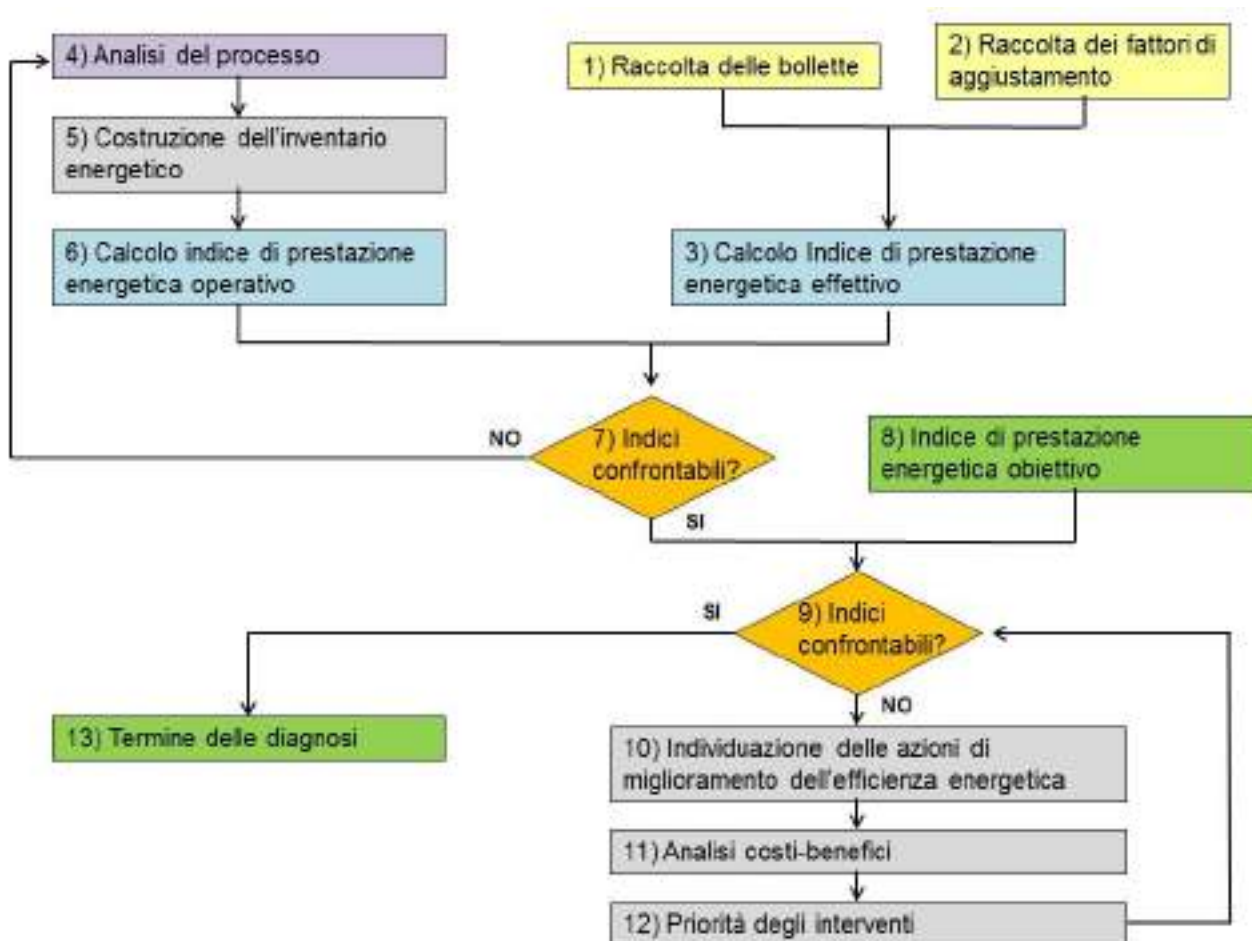
	<u>10211 : 1998</u>	Calcoli dettagliati	<i>La norma include i limiti del modello geometrico e le sue suddivisioni, le condizioni limite ed i valori termici che sono ad esse collegate</i>
(8)	<u>UNI 10339 : 1995</u>	Indicazioni in merito alla classificazione e la definizione dei requisiti minimi degli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

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

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

2.2.1 UNI CEI/TR 11428 e verifica di coerenza

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



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

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

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

2.3 Oggetto della diagnosi

L'obiettivo di questo documento è quello di riportare gli esiti della diagnosi energetica effettuata da IREN Servizi e Innovazione sul complesso comunale di Piazza Massaua n.18, Torino.

Dati geometrici:

Superficie (m ²)	Volumetria complessiva (m ³)
1.923,21(*)	8408,77(*)

Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
3	1.596,57	2.705,56	7.265,53	0,34

(*) il valore è comprensivo degli ambienti del seminterrato non riscaldati dalla CT

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)	9.975	8.875	10.846
GG	2.493	2.111	2.137

Consumi elettrici:

	Anno 2014	Anno 2015
Consumo elettrico (kWh)	6.600	6.600



Inquadramento aerofotogrammetrico dell'edificio oggetto di analisi

2.4 Riferimento e contatti auditor e personale coinvolto

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

2.5 Documentazione acquisita

I documenti acquisiti sono:

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

Strumentazione non invasiva utilizzata nei sopralluoghi:



Bindella metrica e distanziometro laser:

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



Macchina fotografica digitale:

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

3. Analisi dei consumi

3.1 Unità di misura, fattori di conversione

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

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

Unità di misura e fattori di conversione dei vettori energetici

3.2 Modalità di raccolta dati di consumo

Tutti i dati energetici sono costituiti da:

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

3.3 Analisi dei consumi elettrici

L'edificio possiede un POD unico:

POD	IT020E00497177
-----	----------------

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

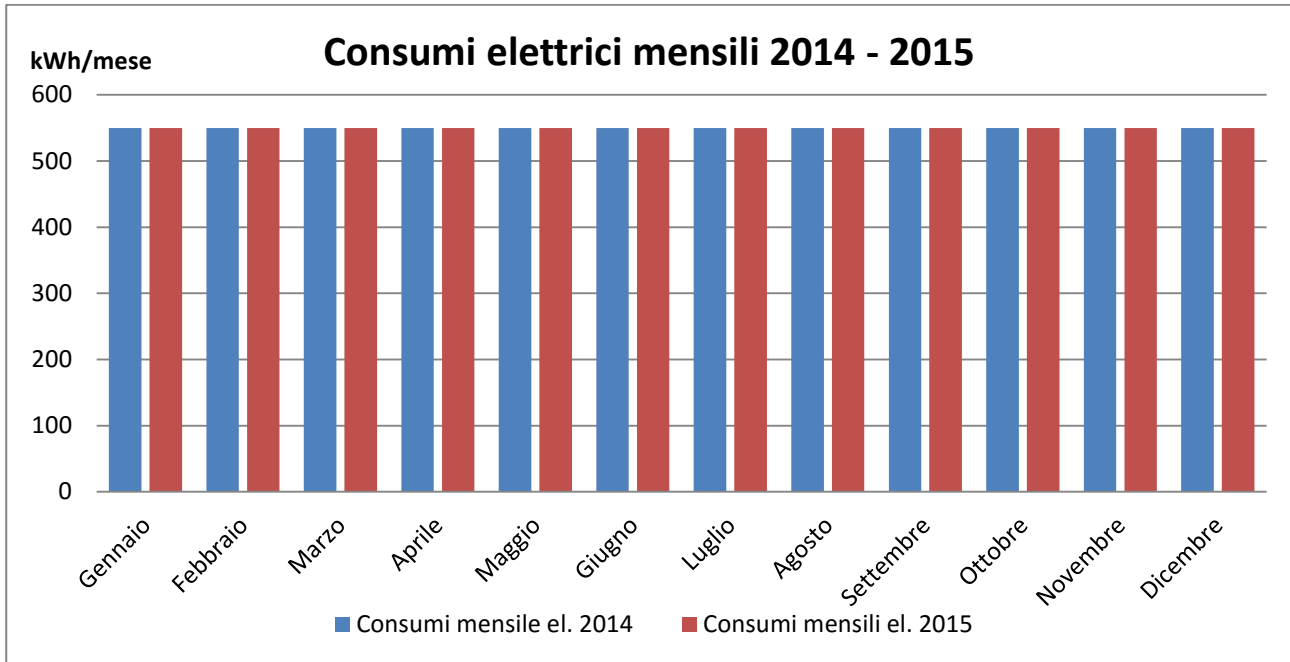
MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-14	550	€ 184,28
feb-14	550	€ 184,28
mar-14	550	€ 184,27
apr-14	550	€ 188,69
mag-14	550	€ 188,69
giu-14	550	€ 188,69
lug-14	550	€ 188,37
ago-14	550	€ 188,37
set-14	550	€ 188,37
ott-14	550	€ 190,98
nov-14	550	€ 188,98
dic-14	550	€ 188,98
Totale	6.600	€ 2.252,95

MESE	kWh	Tot fattura (IVA INCLUSA)
gen-15	550	€ 187,60
feb-15	550	€ 187,97
mar-15	550	€ 187,97
apr-15	550	€ 188,83
mag-15	550	€ 188,83
giu-15	550	€ 188,83
lug-15	550	€ 189,58
ago-15	550	€ 189,56
set-15	550	€ 189,56
ott-15	550	€ 190,69
nov-15	550	€ 190,69
dic-15	550	€ 190,69
Totale	6.600	€ 2.270,80

I consumi elettrici mensili sono interamente stimati, risultando quindi tutti identici.

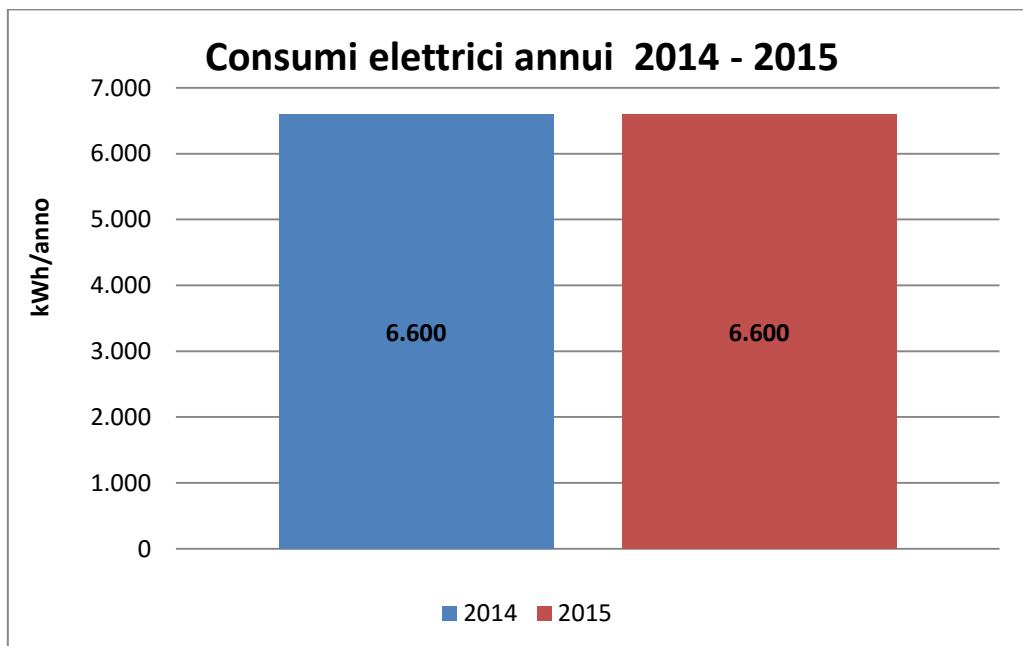
Costo unitario medio (per gli anni 2014 e 2015) del vettore energia elettrica:

0,28	€/kWh IVA ESCLUSA
-------------	--------------------------



I consumi elettrici sono dovuti principalmente a:

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



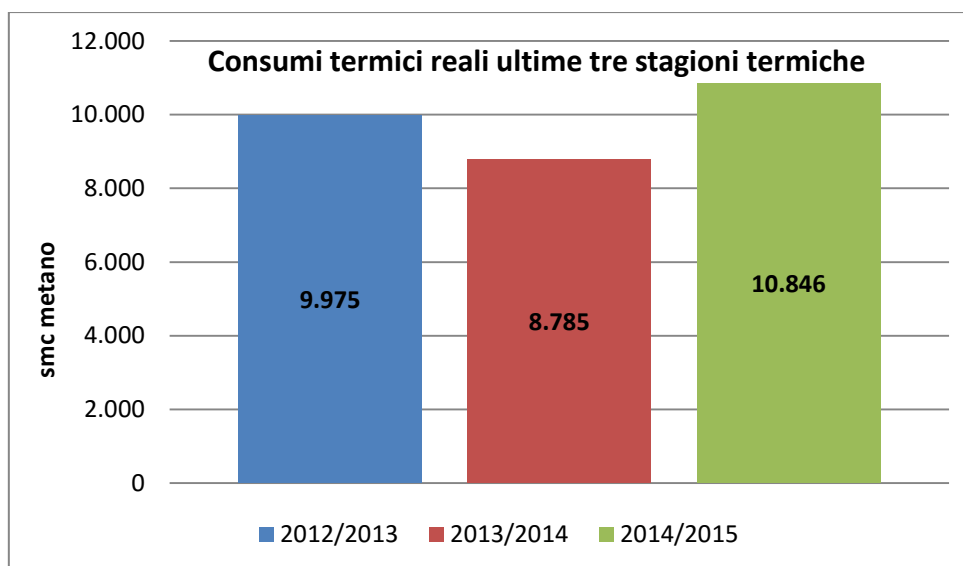
3.4 Analisi dei consumi termici

L'edificio possiede un PDR unico:

PDR	09951207765833
-----	----------------

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
9.975	8.785	10.846

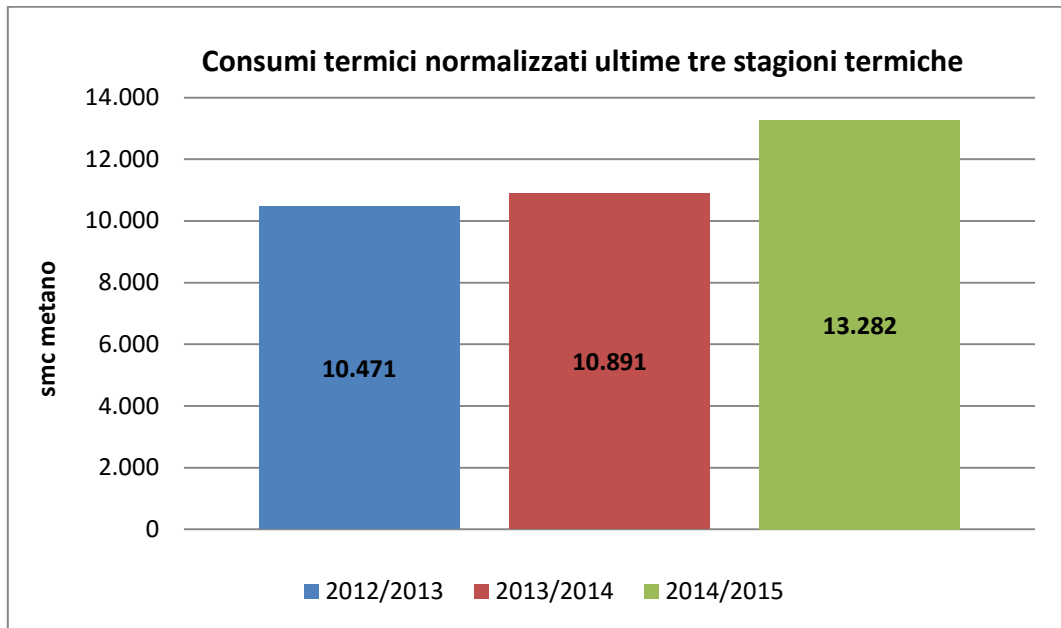


I Gradi Giorno reali (fonte ARPA) delle 3 stagioni termiche sono:

GG 2012/2013	GG 2013/2014	GG 2014/2015	GG Torino Da dpr 412-93_allA
2.493	2.111	2.137	2.617

I consumi normalizzati risultano essere:

	Stagione termica 2012/'13	Stagione termica 2013/'14	Stagione termica 2014/'15
Consumi normalizzati (Smc)	10.471	10.891	13.282
Consumo Specifico (Smc/mc risc.)	1,84	1,92	2,34



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

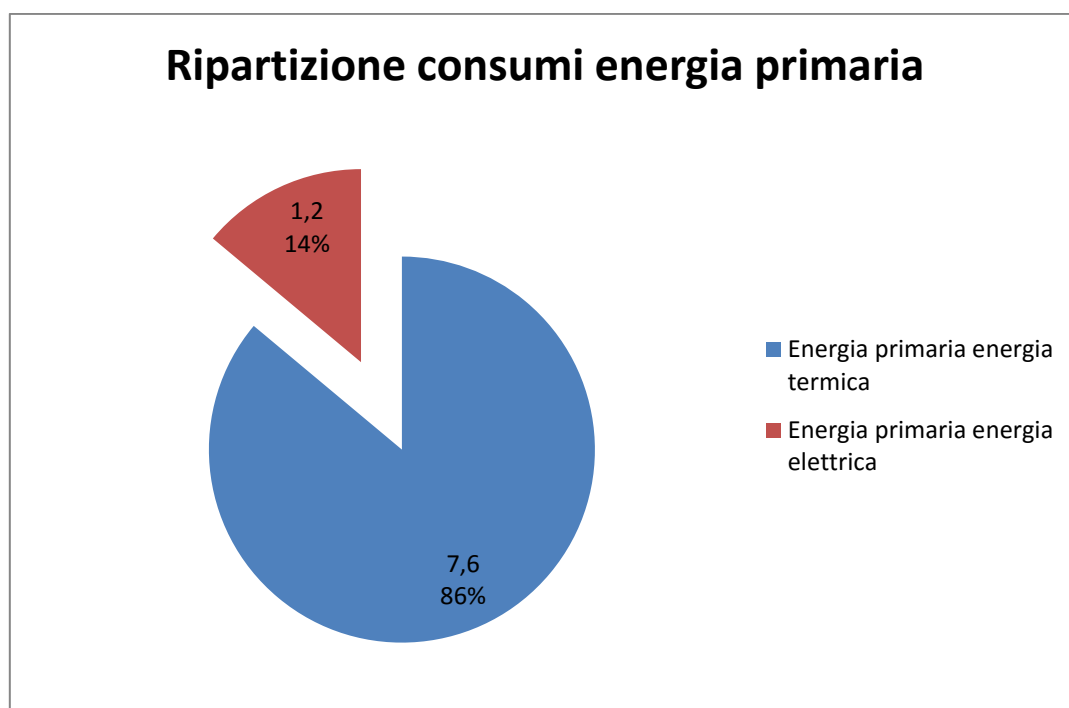
0,68 €/Sm³ IVA ESCLUSA

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.

	Sm ³	TEP
Consumo medio metano	15.963	12,4

	kWh	TEP
Consumo medio En. El.	28.479	5,3

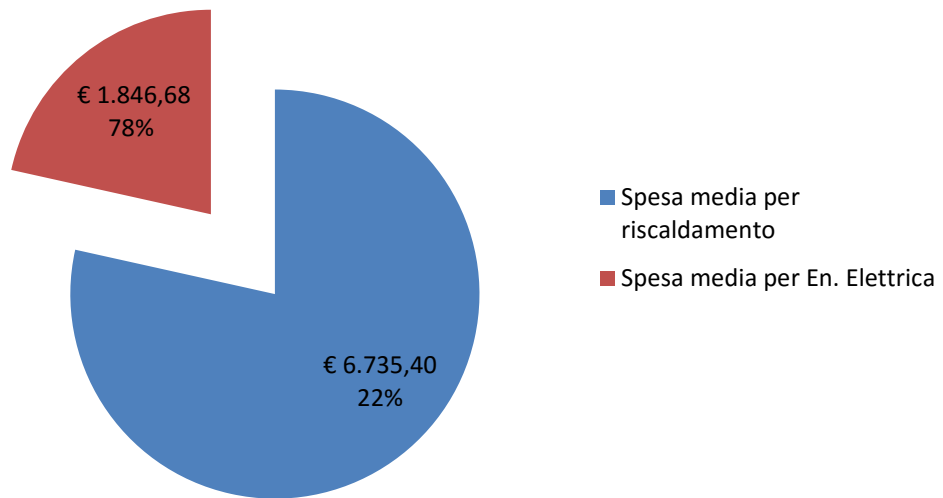


Il grafico evidenzia che i consumi di energia primaria per la produzione di energia termica costituiscono la gran parte dei consumi dell'edificio.

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

Servizio	€/anno	%
Spesa media per riscaldamento	€ 6.735,40	78%
Spesa media per En. Elettrica	€ 1.846,68	22%
Totale	8.582	100%

Ripartizione spesa energetica



4 Descrizione dell'edificio

4.1 Informazioni sul sito

Comune	Torino
Nome edificio	<i>Edificio Polifunzionale Massaua</i>
Indirizzo	Piazza Massaua n.18
Destinazione d'uso	E.2 - Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
Contesto urbano	Circoscrizione 4 Parella
Anno di costruzione	1967
Descrizione generale	<i>Edificio Polifunzionale</i> : ospita differenti attività e servizi, è in parte occupato dalla Croce Rossa Italiana ed in parte da Associazioni che svolgono assistenza sia per soggetti bisognosi di cure sanitarie specifiche sia come ricovero per i senzatetto.

4.2 Foto del sito





Fonte: "Google Earth"

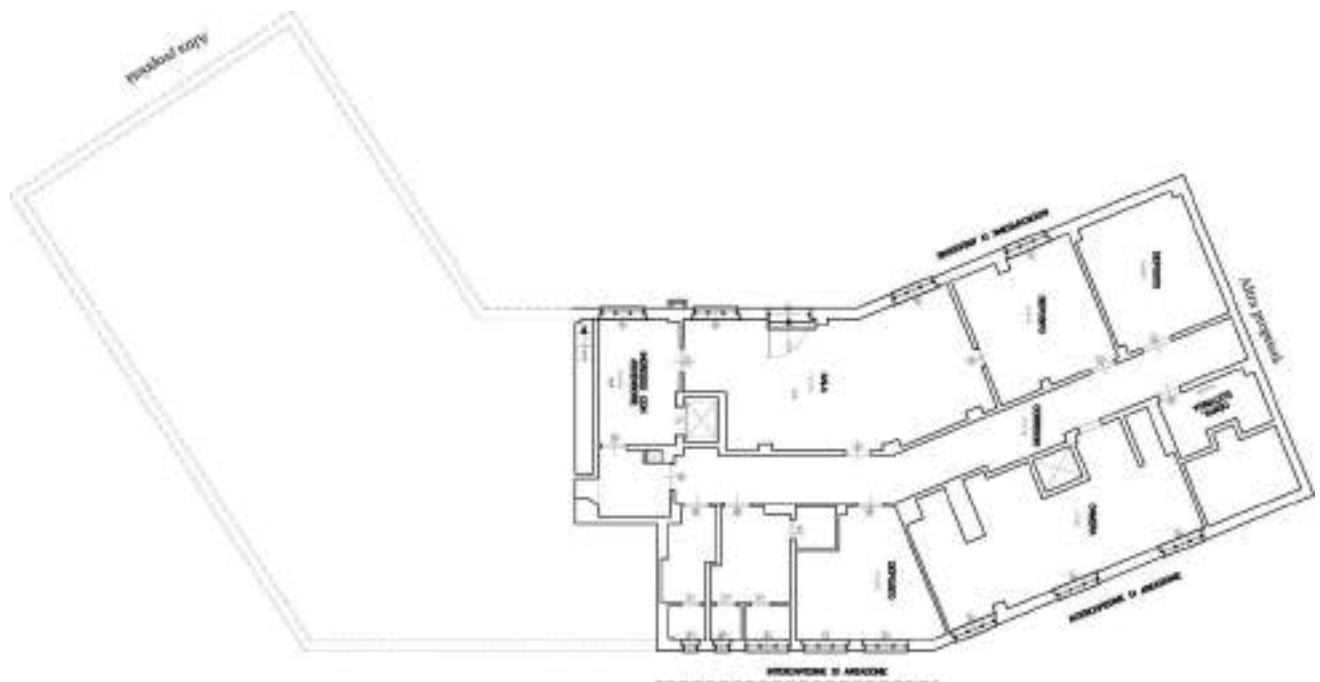
4.3 Dati geografici

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

4.4 Caratteristiche dimensionali

Superficie (m ²)		Volumetria complessiva (m ³)		
1.923,21(*)		8408,77(*)		
Piani riscaldati	Superficie utile riscaldata (m ²)	Superficie disperdente involucro edilizio (m ²)	Volume lordo riscaldato (m ³)	Rapporto S/V (m ⁻¹)
3	1.596,57	2.705,56	7.265,53	0,34

4.5 Planimetrie



Pianta Piano Interrato

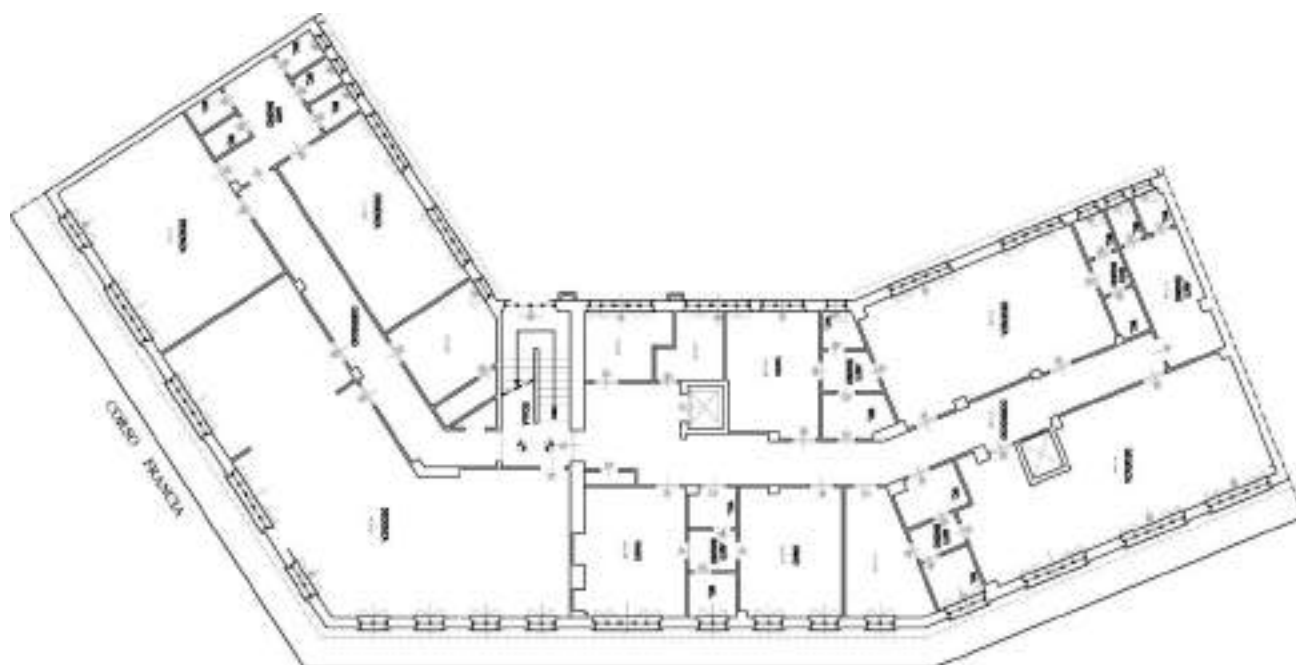


Pianta Piano terreno



PIAZZA MASSALIA

Pianta Primo Piano



PIAZZA MASSALIA

Pianta Piano Secondo

PROSPETTO PIAZZA MASSAUA



Prospetto1

PROSPETTO C.SO FRANCIA



Prospetto2

PROSPETTO INTERNO CORTILE



Prospetto3

5 Modello termico

5.1 Modellazione involucro edilizio

Per la costruzione del modello energetico del complesso sito in piazza Massaua n.18 (Torino), si sono individuate n.7 zone termiche servite dalla stessa caldaia.

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

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

W1_INGRESSO_165X265
W2_5MOD_266X178
W3_3MOD_155x184
W4_2MOD_114X180
W7_su passo carraio_107x236
W8_su passo carraio_104x164
W9_BAGNI_74X183
W10_ANTIPANICO_ALL_146X259
W11_ANTIPANICO_ALL_120X259
W12_SCALA_162X196
W13_PF_111X274
W14_INGRESSO LATO FRANCIA

L'edificio è alimentato da 1 caldaia alimentata a metano marca Naval modello PAR/330 con:

- Potenza termica nominale al focolare di 439 kW (dato di targa)
- Potenza termica utile di 396 kW (dato di targa).

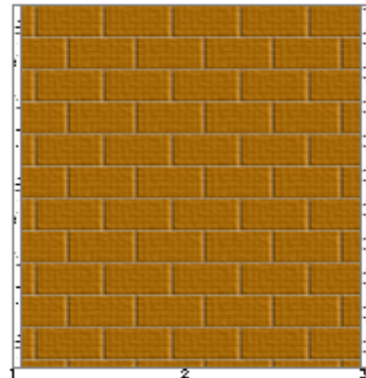
Di seguito vengono riportate le caratteristiche fisiche e termo-igrometriche dei componenti di involucro utilizzati nel modello al fine di definire il fabbisogno di energia termica dell'edificio.

Il modello è stato eseguito utilizzando il software Edilclima

Descrizione della struttura: *Muro esterno_rivestimento*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,971	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	37,665	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	712	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	694	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,057	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,059	-
Sfasamento onda termica	-17,3	h



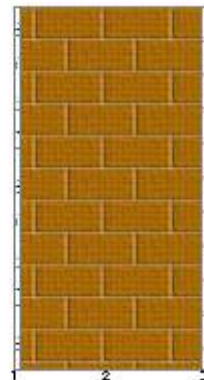
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,600	0,783	1400	1,00	7
3	C.I.s. in genere	20,00	0,940	0,021	1800	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,507	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	53,050	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	404	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	386	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,434	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,288	-
Sfasamento onda termica	-9,6	h



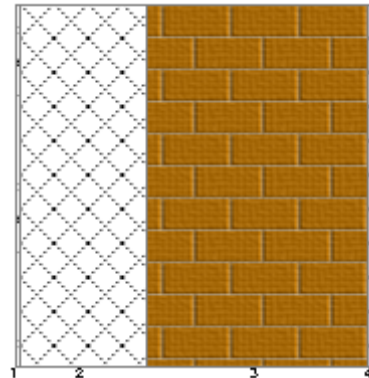
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,600	0,417	1400	1,00	7
3	C.I.s. in genere	20,00	0,940	0,021	1800	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro esterno con pilastro_rivestimento

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,871	W/m ² K
Spessore	770	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	4,949	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1333	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1315	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,010	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



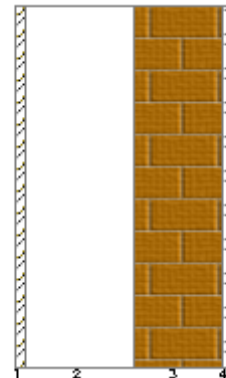
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	270,00	2,300	0,117	2300	1,00	130
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,600	0,783	1400	1,00	7
4	C.I.s. in genere	20,00	0,940	0,021	1800	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Cassonetto di Muro esterno_rivestimento

Codice: M4

Trasmittanza termica	1,452	W/m ² K
Spessore	305	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	317,460	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	212	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	212	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,862	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,594	-
Sfasamento onda termica	-5,7	h



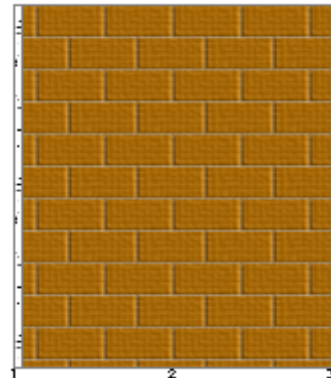
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di pino flussò perpend. alle fibre	15,00	0,140	-	550	1,60	42
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	150,00	-	-	-	-	-
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,600	-	1400	1,00	-
4	C.I.s. in genere	20,00	0,940	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Muro esterno_cortile*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	1,050	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	62,305	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	638	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	602	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,089	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,085	-
Sfasamento onda termica	-15,6	h



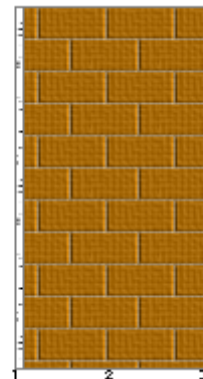
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	430,00	0,600	0,717	1400	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Sottofinestra di Muro esterno_cortile*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,533	W/m ² K
Spessore	270	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	102,56 4	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	386	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	350	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,469	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,306	-
Sfasamento onda termica	-9,2	h



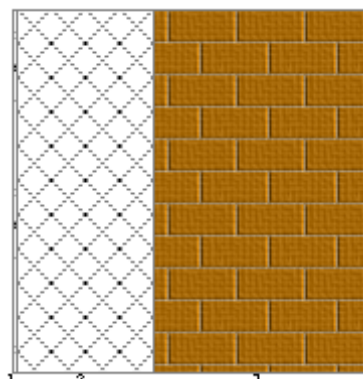
Stratigrafia:

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	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,600	0,417	1400	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Muro esterno con pilastro_cortile

Codice: M7

Trasmittanza termica	0,935	W/m ² K
Spessore	720	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	5,221	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1259	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1223	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,015	-
Sfasamento onda termica	-22,3	h



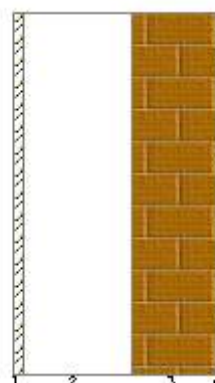
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	270,00	2,300	0,117	2300	1,00	130
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	430,00	0,600	0,717	1400	1,00	7
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: Cassonetto di Muro esterno_cortile

Codice: M8

Trasmittanza termica	1,474	W/m ² K
Spessore	295	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	317,460	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	194	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	176	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,936	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,635	-
Sfasamento onda termica	-5,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di pino flussato perpend. alle fibre	15,00	0,140	-	550	1,60	42
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	150,00	-	-	-	-	-
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,600	-	1400	1,00	-
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Descrizione della struttura: *Solaio su sottotetto*

Codice: S1

Trasmittanza termica	1,157	W/m ² K
Spessore	310	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	435	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	417	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,314	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,271	-
Sfasamento onda termica	-10,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Descrizione della finestra: W1_INGRESSO_165X265

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,500	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

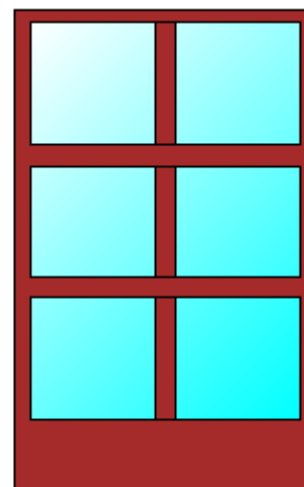
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		165,0	cm
Altezza		265,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,372	m ²
Area vetro	A_g	2,677	m ²
Area telaio	A_f	1,695	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	16,040	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	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	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,877	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,192	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,60	m

Descrizione della finestra: W2_5MOD_266X178

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,836	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

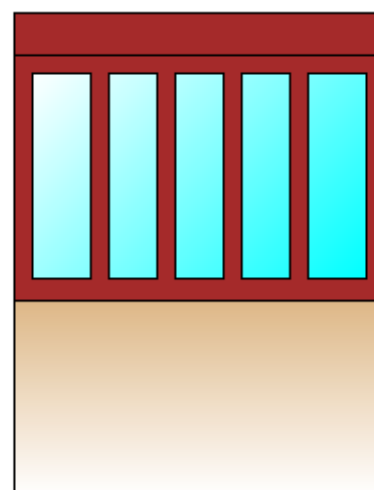
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,15	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		266,0	cm
Altezza		178,0	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	4,735	m ²
Area vetro	A_g	2,801	m ²
Area telaio	A_f	1,934	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	18,660	m
Perimetro telaio	L_f	8,880	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 **2,516** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M4 Cassonetto di Muro esterno_rivestimento**
 Trasmittanza termica U **1,452** W/m²K
 Altezza H_{cass} **30,0** cm
 Profondità P_{cass} **36,0** cm
 Area frontale **0,80** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento**
 Trasmittanza termica U **1,507** W/m²K
 Altezza H_{sott} **140,0** cm
 Area **3,72** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,192** W/mK
 Lunghezza perimetrale **8,88** m

Descrizione della finestra: W3_3MOD_155x184

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **2,793** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **4,550** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

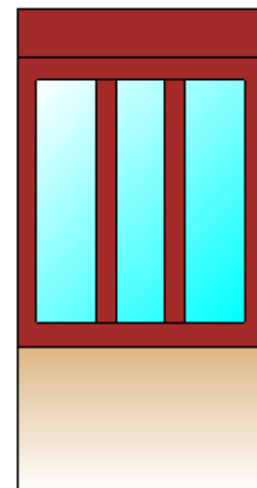
Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -
 Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W
 f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **155,0** cm
 Altezza **184,0** 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	2,852	m^2
Area vetro	A_g	1,607	m^2
Area telaio	A_f	1,245	m^2
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	11,280	m
Perimetro telaio	L_f	6,780	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	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,724	W/m^2K
---------------------------------	---	--------------	----------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,452 W/m^2K
Altezza	H_{cass}	30,0 cm
Profondità	P_{cass}	36,0 cm
Area frontale		0,47 m^2

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,507 W/m^2K
Altezza	H_{sott}	91,0 cm
Area		1,41 m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,192 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,78 m

Descrizione della finestra: W4_2MOD_114X180

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,769	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

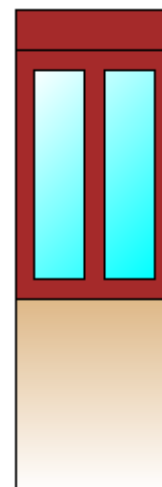
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,15	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		114,0	cm
Altezza		180,0	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	2,052	m ²
Area vetro	A_g	1,125	m ²
Area telaio	A_f	0,927	m ²
Fattore di forma	F_f	0,55	-
Perimetro vetro	L_g	7,560	m
Perimetro telaio	L_f	5,880	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	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,524	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,452 W/m ² K
Altezza	H _{cass}	29,0 cm
Profondità	P _{cass}	21,0 cm
Area frontale		0,33 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,507 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	140,0 cm
Area		1,60 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,192 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,88 m

Descrizione della finestra: xxxxx

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U _w 2,319 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U _g 2,875 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

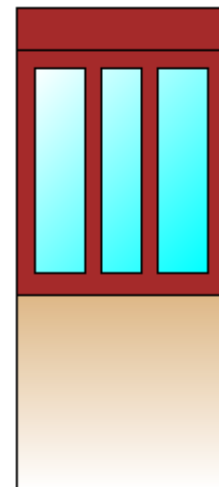
Resistenza termica chiusure		0,15 m ² K/W
f shut		0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0 cm
Altezza		178,0 cm

Caratteristiche del telaio

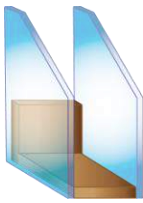
Trasmittanza termica del telaio	U _f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K _d	0,06 W/mK
Area totale	A _w	2,670 m ²
Area vetro	A _g	1,490 m ²
Area telaio	A _f	1,180 m ²
Fattore di forma	F _f	0,56 -



Perimetro vetro	L_g	10,940	m
Perimetro telaio	L_f	6,560	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	2,0	1,00	0,002
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	2,309	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento	
Trasmittanza termica	U	1,452	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Profondità	P_{cass}	36,0	cm
Area frontale		0,45	m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento	
Trasmittanza termica	U	1,507	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	140,0	cm
Area		2,10	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,192	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,56	m

Descrizione della finestra: *xxxxxx*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	6,252	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,592	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

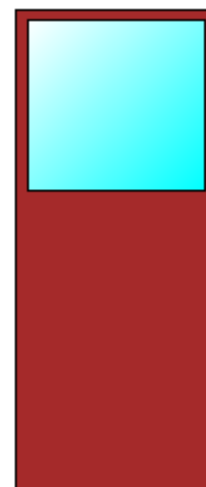
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

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		320,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,256	m ²
Area vetro	A_g	1,322	m ²
Area telaio	A_f	2,934	m ²
Fattore di forma	F_f	0,31	-
Perimetro vetro	L_g	4,600	m
Perimetro telaio	L_f	9,060	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	2,0	1,00	0,002
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	6,660	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,192 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,06 m

Descrizione della finestra: W7_su passo carraio_107x236

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,624 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,571 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

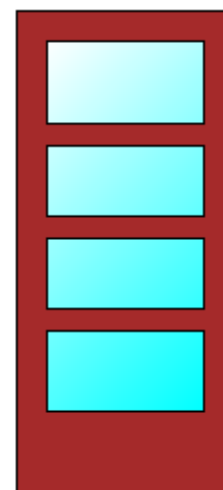
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,850 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	107,0 cm
Altezza	236,0 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 2,525 m ²
Area vetro	A_g 1,140 m ²
Area telaio	A_f 1,386 m ²
Fattore di forma	F_f 0,45 -
Perimetro vetro	L_g 9,120 m
Perimetro telaio	L_f 6,860 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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 **3,145** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,192** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,86** m

Descrizione della finestra: W8_su passo carraio_104x164

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **2,748** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **4,571** 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 $g_{gl,n}$ **0,850** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

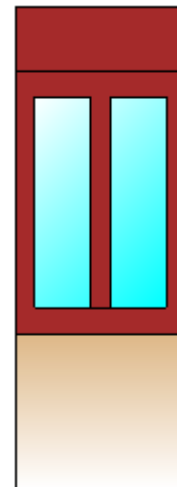
Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **104,0** cm

Altezza **164,0** 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 **1,706** m²

Area vetro A_g **0,904** m²

Area telaio A_f **0,802** m²

Fattore di forma F_f **0,53** -

Perimetro vetro L_g **6,620** m

Perimetro telaio L_f **5,360** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	2,605	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento	
Trasmittanza termica	U	1,452	W/m ² K
Altezza	H _{cass}	40,0	cm
Profondità	P _{cass}	20,0	cm
Area frontale		0,42	m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento	
Trasmittanza termica	U	1,507	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	96,0	cm
Area		1,00	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,192	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,36	m

Descrizione della finestra: W9_BAGNI_74X183

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U _w 2,741 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U _g 4,550 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

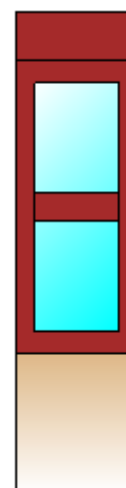
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,15	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		74,0	cm
Altezza		183,0	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	1,354	m ²
Area vetro	A_g	0,718	m ²
Area telaio	A_f	0,637	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	4,840	m
Perimetro telaio	L_f	5,140	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

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	2,873	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,452 W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0 cm
Profondità	P_{cass}	36,0 cm
Area frontale		0,22 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,507 W/m ² K
Altezza	H_{sott}	87,0 cm
Area		0,64 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,192 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,14 m

Descrizione della finestra: W10_ANTIPANICO_ALL_146X259

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,543	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,469	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

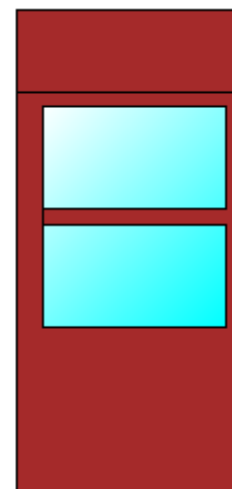
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,15	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		146,0	cm
Altezza		259,0	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	3,781	m ²
Area vetro	A_g	1,583	m ²
Area telaio	A_f	2,199	m ²
Fattore di forma	F_f	0,42	-
Perimetro vetro	L_g	7,420	m
Perimetro telaio	L_f	8,100	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	2,779	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M8	Cassonetto di Muro esterno_cortile	
Trasmittanza termica	U	1,474	W/m ² K
Altezza	H _{cass}	54,0	cm
Profondità	P _{cass}	17,0	cm
Area frontale		0,79	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,192	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,10	m

Descrizione della finestra: W11_ANTIPANICO_ALL_120X259

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U _w	2,512	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U _g	4,469	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

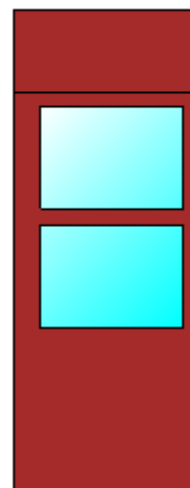
Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,15	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		259,0	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	3,108	m ²
Area vetro	A _g	1,237	m ²
Area telaio	A _f	1,871	m ²
Fattore di forma	F _f	0,40	-
Perimetro vetro	L _g	6,380	m
Perimetro telaio	L _f	7,580	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 **2,800** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M8 Cassonetto di Muro esterno_cortile**

Trasmittanza termica U **1,474** W/m²K

Altezza H_{cass} **54,0** cm

Profondità P_{cass} **17,0** cm

Area frontale **0,65** m²

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,192** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,58** m

Descrizione della finestra: **W12_SCALA_162X196**

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **2,987** 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} **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W

f shut **0,6** -

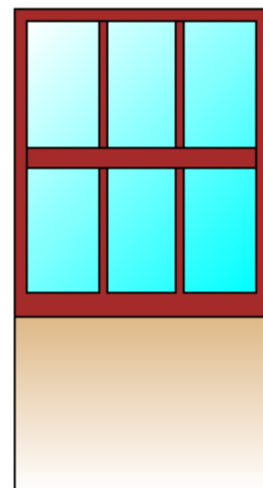
Dimensioni del serramento

Larghezza **162,0** cm

Altezza **196,0** 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	3,175	m ²
Area vetro	A_g	2,192	m ²
Area telaio	A_f	0,983	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	15,080	m
Perimetro telaio	L_f	7,160	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	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,724	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento	
Trasmittanza termica	U	1,507	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	112,0	cm
Area		1,81	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,192	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,16	m

Descrizione della finestra: **W13_PF_111X274**

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

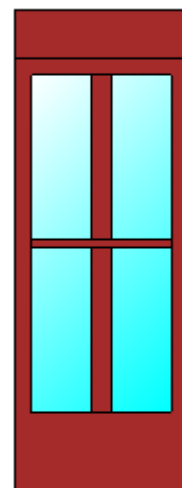
Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,711 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 4,550 W/m ² K

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	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,15	m ² K/W
-----------------------------	--	-------------	--------------------



f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento


Larghezza **111,0** cm
Altezza **274,0** 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 **3,041** m²
Area vetro A_g **1,553** m²
Area telaio A_f **1,489** m²
Fattore di forma F_f **0,51** -
Perimetro vetro L_g **11,280** m
Perimetro telaio L_f **7,700** 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 **3,196** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M4 Cassonetto di Muro esterno_rivestimento**
Trasmittanza termica U **1,452** W/m²K
Altezza H_{cass} **30,0** cm
Profondità P_{cass} **36,0** cm
Area frontale **0,33** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,192** W/mK
Lunghezza perimetrale **7,70** m

Descrizione della finestra: W14_INGRESSO LATO FRANCIA

Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,841	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,471	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		156,0	cm
Altezza		346,0	cm

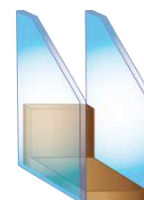


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,398	m ²
Area vetro	A_g	1,093	m ²
Area telaio	A_f	4,304	m ²
Fattore di forma	F_f	0,20	-
Perimetro vetro	L_g	4,380	m
Perimetro telaio	L_f	10,040	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	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,198** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,192** W/mK
 Lunghezza perimetrale **10,04** m

Descrizione della finestra: NON RISC_WINTERRATO1_2MOD_114X180

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **2,769** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **4,550** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

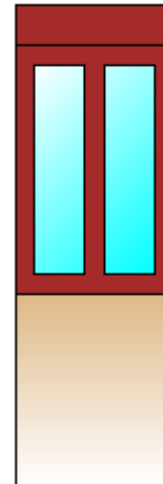
Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **1,00** -
 Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W
 f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **114,0** cm
 Altezza **180,0** 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 **2,052** m²
 Area vetro A_g **1,125** m²
 Area telaio A_f **0,927** m²
 Fattore di forma F_f **0,55** -
 Perimetro vetro L_g **7,560** m
 Perimetro telaio L_f **5,880** 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
R Resistenza termica

W/mK
m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,524** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M4 Cassonetto di Muro esterno_rivestimento**
Trasmittanza termica U **1,452** W/m²K
Altezza H_{cass} **29,0** cm
Profondità P_{cass} **21,0** cm
Area frontale **0,33** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento**
Trasmittanza termica U **1,507** W/m²K
Altezza H_{sott} **140,0** cm
Area **1,60** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica ψ **0,192** W/mK
Lunghezza perimetrale **5,88** m

Descrizione della finestra: NON RISC_WINTERRATO2_BAGNI_74X183

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**
Classe di permeabilità **Senza classificazione**
Trasmittanza termica U_w **2,741** W/m²K
Trasmittanza solo vetro U_g **4,550** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

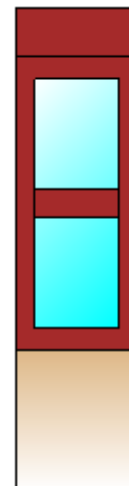
Emissività ε **0,837** -
Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -
Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -
Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,750** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **74,0** cm
Altezza **183,0** 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	1,354	m ²
Area vetro	A_g	0,718	m ²
Area telaio	A_f	0,637	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	4,840	m
Perimetro telaio	L_f	5,140	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



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	2,873	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,452 W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0 cm
Profondità	P_{cass}	36,0 cm
Area frontale		0,22 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento
Trasmittanza termica	U	1,507 W/m ² K
Altezza	H_{sott}	87,0 cm
Area		0,64 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,192 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,14 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 esterno_rivestimento	1,016	-8,0	315,81	8496	9,4
M2	T	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento	1,618	-8,0	193,40	8351	9,3
M3	T	Muro esterno con pilastro_rivestimento	0,907	-8,0	75,19	1814	2,0
M4	T	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento	1,545	-8,0	95,07	3898	4,3
M5	T	Muro esterno_cortile	1,103	-8,0	169,89	5240	5,8
M7	T	Muro esterno con pilastro_cortile	0,977	-8,0	62,09	1729	1,9
M8	T	Cassonetto di Muro esterno_cortile	1,570	-8,0	3,13	158	0,2
P1	U	Pavimento su vespaio	0,996	4,0	294,46	4704	5,2
P2	T	Pavimento su portone ingresso	1,144	-8,0	51,67	1655	1,8
P3	G	Pavimento su terreno	0,286	-8,0	297,32	2380	2,6
S1	U	Solaio su sottotetto	1,157	-0,2	641,51	10860	12,0

Totale: **49284** **54,7**

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	W1_INGRESSO_165X265	6,233	-8,0	4,37	878	1,0
W2	T	W2_5MOD_266X178	4,299	-8,0	142,04	16221	18,0
W3	T	W3_3MOD_155x184	4,198	-8,0	42,78	4657	5,2
W4	T	W4_2MOD_114X180	4,144	-8,0	53,35	5779	6,4
W7	T	W7_su passo carraio_107x236	3,816	-8,0	2,53	324	0,4
W8	T	W8_su passo carraio_104x164	4,097	-8,0	3,41	470	0,5
W9	T	W9_BAGNI_74X183	4,080	-8,0	24,38	2718	3,0
W10	T	W10_ANTIPANICO_ALL_146X259	3,631	-8,0	6,26	732	0,8
W11	T	W11_ANTIPANICO_ALL_120X259	3,560	-8,0	5,14	590	0,7
W12	T	W12_SCALA_162X196	4,649	-8,0	9,53	1426	1,6
W13	T	W13_PF_111X274	4,011	-8,0	9,12	937	1,0
W14	T	W14_INGRESSO LATO FRANCIA	1,905	-8,0	5,40	288	0,3

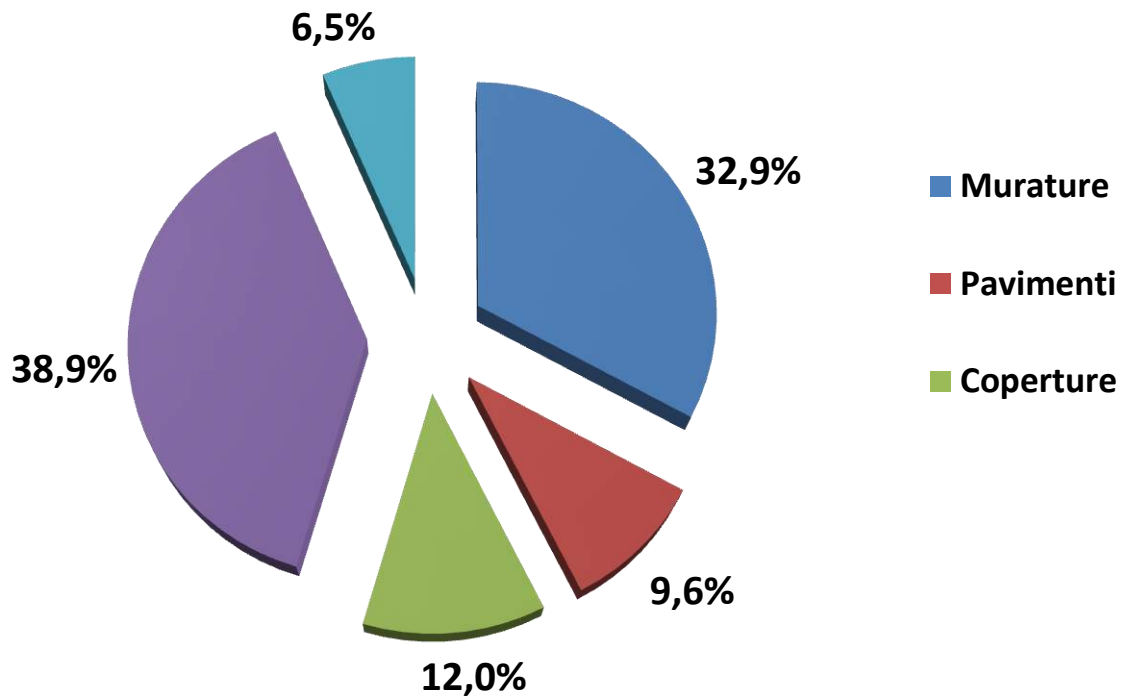
Totale: **35019** **38,9**

Dispersioni dei ponti termici:

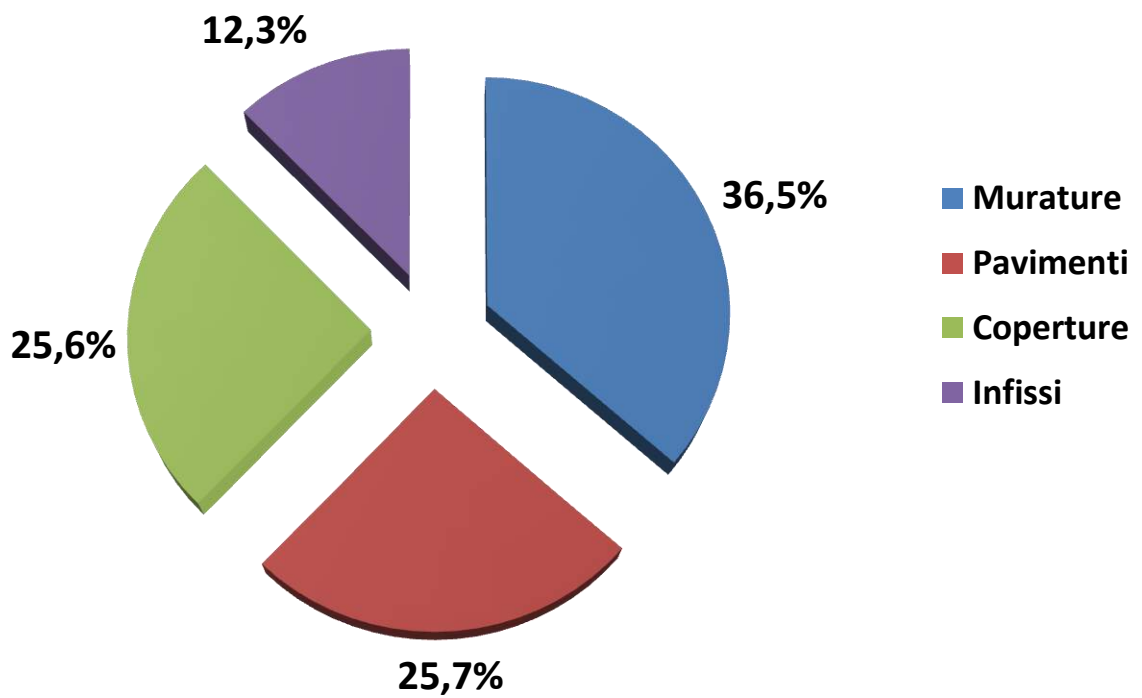
Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,192	720,25	3742	4,2
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,259	299,07	2090	2,3

Totale: **5832** **6,5**

Ripartizione delle dispersioni



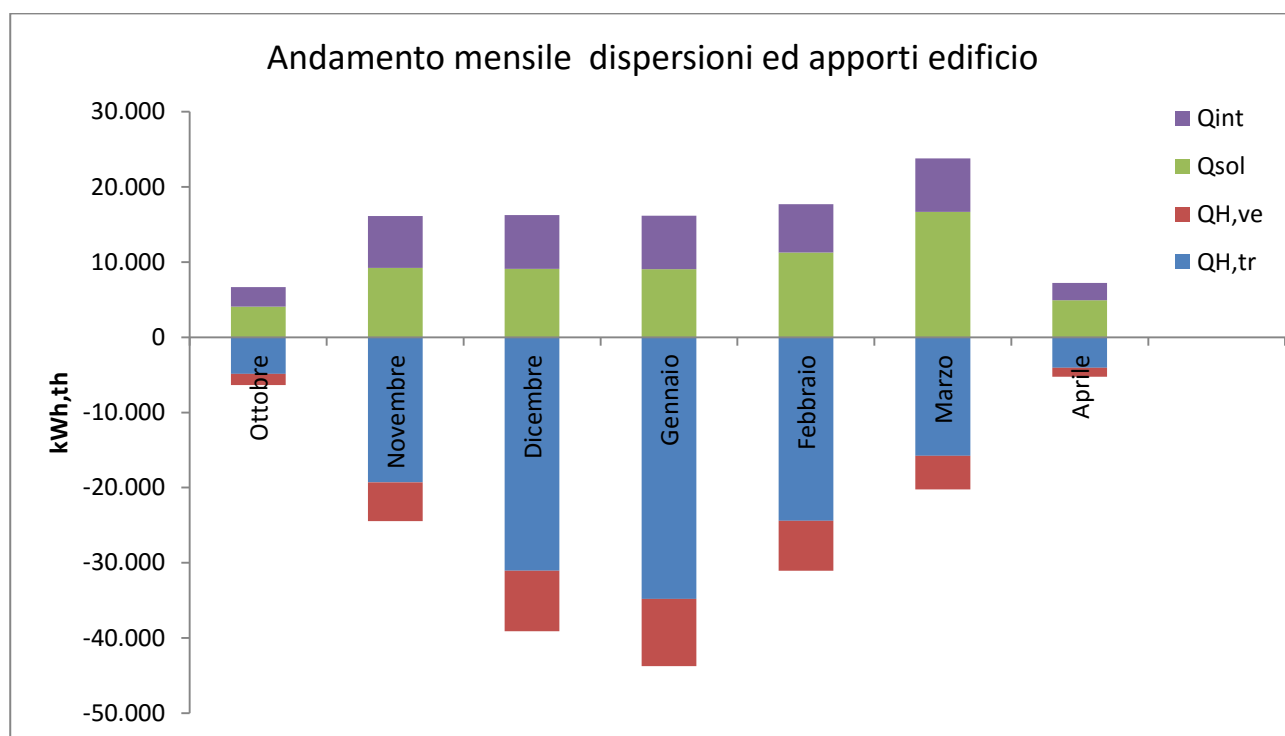
Incidenza delle superfici disperdenti



Fabbisogno di energia utile

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	4871	1464	6334	4102	2576	5225	2726
Novembre	19320	5126	24446	9252	6897	11816	13823
Dicembre	31073	8034	39106	9116	7127	12104	27269
Gennaio	34822	8946	43768	9062	7127	11991	31937
Febbraio	24432	6638	31071	11258	6437	12298	19297
Marzo	15749	4498	20247	16694	7127	15368	8956
Aprile	4051	1186	5237	4951	2273	5423	1643
Totali	134318	35892	170209	64434	39566	74225	105651



5.2 Modello impianto termico

Caratteristiche sottosistema di EMISSIONE:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	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	93,8	%	

Caratteristiche sottosistema di GENERAZIONE:

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale		
Potenza utile nominale	$\Phi_{gn,Pn}$	439,00	kW

Caratteristiche:

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	1100	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-

Ambiente di installazione:

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Tipo di circuito	Circuito diretto con pompa anticondensa		
Temperatura di ritorno tollerata		50,0	°C

Vettore energetico:

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

Generatore di calore	Boiler acs
	
Sottosistema di distribuzione	Centraline di termoregolazione
	

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	93,8	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	75,8	%

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:

	Sm ³ Consumo	GG
Dati 2012/13	9.975	2.493
Dati 2012/14	8.785	2.111
Dati 2012/15	10.846	2.137

Se ne determinano i seguenti consumi normalizzati:

	Sm ³ norm.
Consumo effettivo 1 normalizzato	10.471
Consumo effettivo 2 normalizzato	10.891
Consumo effettivo 3 normalizzato	13.282

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

	Sm ³
Consumo effettivo	12.086

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

		kWh
Fabbisogno ambiente	$Q_{H,nd}$	105.651
Energia del combustibile risc.	$Q_{H,gn,in}$	117.227
Energia del combustibile ACS	$QW_{,gn,in}$	6.623

	Sm ³
Consumo operativo	12.901

Il modello risulta essere veritiero e ben tarato in quanto lo scostamento tra consumo effettivo e consumo operativo è pari al **6,74%**, perciò inferiore al range di accettabilità previsto, del 10%.

5.4 Indice di prestazione energetica

Considerando:

Consumo effettivo normalizzato	116.030	kWh
Volume riscaldato	5.676	mc
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)	7.8	Wh/mc GG
---------	-----	----------

6 Proposte di intervento

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

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

6.1 Confronto tra le diverse soluzioni impiantistiche compatibili

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

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

6.1.1 Generatore di calore a condensazione e valvole termostatiche

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

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

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

Generatore di calore a condensazione + valvole + regolazione climatica	Consumo ante	12.901	Sm ³
	$\eta_{H,gn}$ ante	0,875	
	$\eta_{H,gn}$ post	0,935	
	Consumo post	10.431	Sm ³
	Risparmio	19%	
	Costo intervento	€ 45.895	
	Risparmio	€ 1.600	Euro/anno
	PB	29	anni

6.1.2 Pompa di calore elettrica aria/acqua

Pompa di calore elettrica aria-acqua	Consumo ante	12.901	Sm ³
	COP medio PdC	3,38	
	Consumo elettrico POST	29.546	kWh
	Risparmio	2.864	€
	Potenza nominale utile W7/45	255	kW
	Costo pompa di calore	45.266	€
	PB	16	ANNI

6.1.3 Integrazione con impianto solare termico

Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-EST	Consumo ante termico lordo	12.901	Sm ³
	Superficie solare th.	7,5	m ²
	Consumo post	12556	Sm ³
	Costo unitario	750	€/m ²
	Risparmio	234,6	€
	Costo intervento	5625	€
	PB	24	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	12.901	Sm ³
	Tipologia edificio	Uffici	
	Risparmio su termico	20	%
	Consumo post termico	10.321	
	Risparmio	1.755	€
	Costo intervento	48.075	€
	PB	27	ANNI

6.2 Sostituzione serramenti

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

Descrizione elemento	U ante [W/m ² K]	U post [W/m ² K]	S _{Tot} [m ²]
W1_INGRESSO_165X265	6,233	1,3	4,37
W2_5MOD_266X178	4,299	1,3	142,04
W3_3MOD_155x184	4,198	1,3	42,78
W4_2MOD_114X180	4,144	1,3	53,35
W7_su carraio_107x236	3,816	1,3	2,53
W8_su carraio_104x164	4,097	1,3	3,41
W9_BAGNI_74X183	4,080	1,3	24,38
W10_ANTIPANICO_ALL_14 6X259	3,631	1,3	6,26
W11_ANTIPANICO_ALL_12 0X259	3,560	1,3	5,14
W12_SCALA_162X196	4,649	1,3	9,53
W13_PF_111X274	4,011	1,3	9,12
W14_INGRESSO LATO FRANCIA	1,905	1,3	5,40

Dalle simulazioni di calcolo si ottengono i seguenti risultati:

Serramenti	Consumo ante	12.901	Sm ³
	Consumo post	10.235	Sm ³
	Risparmio	21%	
	Risparmio	€ 1.812	Euro/anno
	Costo intervento	€ 135.660	
	PB	74	anni

6.3 Conclusioni

Di seguito la sintesi degli interventi proposti:

Interventi	Investimento	Risparmio			PB
	€	%	Sm ³	€/anno	anni
Generatore di calore a condensazione + termo-valvole	€ 45.895	19%	2.470	€ 1.600	29
Pompa di calore elettrica aria-acqua	€ 45.266	-	-	€ 2.864	16
Sistema di automazione cl.B EN 15232	€ 48.075	20%	2.580	€ 1.755	27
Integrazione con impianto solare termico orientamento SUD-EST	€ 5.625	3%	345	€ 235	24
Serramenti	€ 135.660	21%	2.666	€ 1.813	75

In conclusione si osserva che l'intervento più vantaggioso e che comporta il più alto grado di efficientamento energetico è la sostituzione del generatore di calore con una pompa di calore associata al sistema di automazione di classe B.

Appendice B - Format di Attestato di Prestazione Energetica (APE)



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



CODICE IDENTIFICATIVO: 2016 102804 0020

VALIDO FINO AL: 13/09/2027

DATI GENERALI

<p>Destinazione d'uso</p> <p><input type="checkbox"/> Residenziale</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale</p> <p>Classificazione D.P.R. 412/93:</p> <p>E2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili; pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico</p>	<p>Oggetto dell'attestato</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio</p> <p><input type="checkbox"/> Unità immobiliare</p> <p><input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari</p> <p>numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio:</p> <p>1</p>	<p><input type="checkbox"/> Nuova costruzione</p> <p><input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà</p> <p><input type="checkbox"/> Locazione</p> <p><input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante</p> <p><input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Altro: <input type="text" value="Altra motivazione"/></p>
---	---	---

Dati identificativi

	Regione: <input type="text" value="PIEMONTE"/>	Zona climatica: <input type="text" value="E"/>
	Comune: <input type="text" value="TORINO"/>	Anno di costruzione: <input type="text" value="1967"/>
	Indirizzo: <input type="text" value="PIAZZA MASSAUA 18 TORINO"/>	Superficie utile riscaldata (m²): <input type="text" value="1.596,57"/>
	Piano: <input type="text" value="0"/>	Superficie utile raffrescata (m²): <input type="text" value="0"/>
	Interno: <input type="text"/>	Volume lordo riscaldato (m³): <input type="text" value="7.265,53"/>
	Coordinate GIS: <input type="text" value="45.074657 7.620814"/>	Volume lordo raffrescato (m³): <input type="text" value="0"/>

Comune catastale: Sezione: Foglio: Particella:

Subalterni: da: a: da: a: da: a: da: a:

Altri subalterni:

Servizi energetici presenti

<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale	<input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica	<input checked="" type="checkbox"/> Illuminazione
<input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose

Appendice B - Format di Attestato di Prestazione Energetica (APE)



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



CODICE IDENTIFICATIVO: 2016 102804 0020

VALIDO FINO AL: 13/09/2027

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.





**ATTESTATO DI PRESTAZIONE
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**



CODICE IDENTIFICATIVO: 2016 102804 0020

VALIDO FINO AL: 13/09/2027

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE		Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)		Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica	27.413	kWh	Indice della prestazione energetica nonrinnovabile EP _{gl,nren} (kWh/m ² anno) 216
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	28.909	Sm ³	
<input type="checkbox"/>	GPL			
<input type="checkbox"/>	Carbone			Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} (kWh/m ² anno) 8,07
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile			
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide			
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide			
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose			
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico			
<input type="checkbox"/>	Solare termico			Emissioni di CO ₂ (kg/m ² anno) 42,17
<input type="checkbox"/>	Eolico			
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento			
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento			
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare):			

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI**

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento in anni	CLASSE ENERGETICA raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)		CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
REN2	sostituzione infissi	NO	30	186	D	D
						EP _{gl,nren} (kWh/m ² anno): 186



ATTESTATO DI PRESTAZIONE
ENERGETICA DEGLI EDIFICI



CODICE IDENTIFICATIVO: 20161028040020

VALIDO FINO AL: 13/09/2027

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

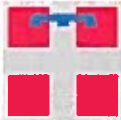
Energia esportata	0	kWh/anno	Vettore energetico	
			Altro	

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	7.265,53	m ³
S - Superficie disperdente	2.457,36	m ²
Rapporto S/V	0,3382	
EP _{H,nd}	141	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0203	-
Y _{IE}	0,2136	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale (kW)	Efficienza media stagionale	EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	Caldaia a condensazione	2016		Gas naturale	113,04	0,78	η_H 0,49	180,57
	Caldaia a condensazione	2016		Gas naturale	113,04			
	Caldaia a condensazione	2016		Gas naturale	113,04			
Climatizzazione estiva						η_C		
Prod. acqua calda sanitaria	Caldaia a condensazione	2016		Gas naturale	113,04	0,58	η_w 0,01	4,01
	Caldaia a condensazione	2016		Gas naturale	113,04			
	Caldaia a condensazione	2016		Gas naturale	113,04			
Impianti combinati								
Prod. da fonti rinnovabili								
Ventilazione meccanica								
Illuminazione	Lampade fluorescenti	2000		Energia elettrica	8,23	0	7,57	31,42
Trasporto di cose o persone								



**ATTESTATO DI PRESTAZIONE
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**



CODICE IDENTIFICATIVO: 2016 102804 0020

VALIDO FINO AL: 13/09/2027

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

--

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
--	--	--

Nome e Cognome/Denominazione	STEFANO DOTTA
Indirizzo	via monti 1 TORINO (TORINO)
E-mail	stefano.dotta@envipark.com
Telefono	0112257536
Titolo	Architettura e ingegneria edile
Ordine/iscrizione	ordine degli architetti / 4779
Dichiarazione di indipendenza	Nei caso di certificazione di edifici esistenti, il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75. In particolare si dichiara l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possono derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere né coniuge, né parente fino al quarto grado
Informazioni aggiuntive	

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	SI
---	----

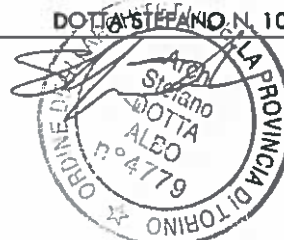
SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 13/09/2017 Firma o firma del tecnico o firma digitale _____

DOTTA STEFANO N. 102804





ATTESTATO DI PRESTAZIONE
ENERGETICA DEGLI EDIFICI



CODICE IDENTIFICATIVO: 2016 102804 0020

VALIDO FINO AL: 13/09/2027

Table with multiple rows and columns, containing technical data and energy performance metrics. The text is very faint and difficult to read.





ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: 2016 102804 0020

VALIDO FINO AL: 13/09/2027



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la prestazione e la classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "raccomandazioni" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTE RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

RICEVUTA A.P.E.

Si attesta che il SIPEE (Sistema Informativo Prestazione Energetica Edifici) ha ricevuto il seguente attestato A.P.E.:

Codice identificativo A.P.E.: 2016 102804 0020 Data invio: 13/09/2017

Certificatore: DOTTA STEFANO

Co-certificatore:

Destinazione d'uso: Edifici adibiti a uffici e assimilabili; pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico

Motivazione attestato: Altro - sostituzione generatore di calore

Provincia: TORINO

Comune: TORINO

Codice Catastale: L219

Indirizzo: PIAZZA MASSAUA 18 TORINO,

Dati catastali principali: sez. - foglio 1167 particella 81 subalterno -.

Per verificare la validità della firma digitale dell'APE, è necessario utilizzare un qualunque strumento di verifica di firma digitale (esempio DIKE) a disposizione.

Torino, 13/09/2017

REGIONE PIEMONTE
DIREZIONE COMPETITIVITÀ
DEL SISTEMA REGIONALE
SETTORE SVILUPPO
ENERGETICO SOSTENIBILE
C.so Regina Margherita 174 - Torino

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***IREN Servizi e Innovazione***
EDIFICIO : ***Edificio Polifunzionale Massaua***
INDIRIZZO : ***Piazza Massaua 18 Torino***
COMUNE : ***Torino***
INTERVENTO : ***Sostituzione generatori di calore e installazione Valvole***
termostatiche

Rif.: ***Edificio_Poifunzionale_Massaua_Implanti nuova caldaia.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***



**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI**

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Sostituzione generatori di calore e installazione Valvole termostatiche

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Plazza Massaua 18 Torino

Richiesta permesso di costruire _____ del 10/06/2016
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 10/06/2016
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 10/06/2016

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 7

Committente (i) IREN Servizi e Innovazione

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- [X] Pianta di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 30,5 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Aladino_PT</i>	1209,13	537,03	0,44	257,88	20,0	65,0
<i>ASL_PT</i>	1051,41	437,10	0,42	244,43	20,0	65,0
<i>Croce_Rossa_P1</i>	1312,22	245,07	0,19	297,19	20,0	65,0
<i>ASL_P1</i>	1027,59	164,79	0,16	236,34	20,0	65,0
<i>Croce_Rossa_P2</i>	1364,98	559,18	0,41	299,35	20,0	65,0
<i>ASL_P2</i>	1073,34	443,35	0,41	244,76	20,0	65,0
<i>Scale_PTOT</i>	226,86	70,85	0,31	16,62	20,0	65,0
Edificio Polifunzionale Massaua	7265,53	2457,36	0,34	1596,57	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Aladino_PT</i>	1209,13	537,03	0,44	257,88	26,0	51,3
<i>ASL_PT</i>	1051,41	437,10	0,42	244,43	26,0	51,3
<i>Croce_Rossa_P1</i>	1312,22	245,07	0,19	297,19	26,0	51,3
<i>ASL_P1</i>	1027,59	164,79	0,16	236,34	26,0	51,3
<i>Croce_Rossa_P2</i>	1364,98	559,18	0,41	299,35	26,0	51,3
<i>ASL_P2</i>	1073,34	443,35	0,41	244,76	26,0	51,3
<i>Scale_PTOT</i>	226,86	70,85	0,31	16,62	26,0	51,3
Edificio Polifunzionale Massaua	7265,53	2457,36	0,34	1596,57	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
ϕ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture plane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvole termostatiche per ciascun corpo scaldante

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione Impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti e produzione di ACS

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione a Metano

Sistemi di termoregolazione

Per singoli ambiente + climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Montanti non isolati, correnti in traccia delle pareti esterne

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presenti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione combinata con il riscaldamento

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

21,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	<u>Edificio Polifunzionale Massaua</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>HOVAL/Topgas/Topgas 120</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>113,04</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,6</u> %	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>109,4</u> %	

Zona	<u>Edificio Polifunzionale Massaun</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldala a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>HOVAL/Topgas/Topgas 120</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>113,04</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,6</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>109,4</u>	%

Zona	<u>Edificio Polifunzionale Massaun</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldala a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>HOVAL/Topgas/Topgas 120</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>113,04</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,6</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>109,4</u>	%

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) **Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Non è presente un sistema di condizionamento estivo

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Non presente

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni Regolazione temperatura tramite valvole termostatiche

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Valvole termostatiche</i>	<i>nd</i>

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori a parete</i>	<i>nd</i>	<i>150165</i>

l) **Specifiche della/o pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{elc} [W]
<i>2</i>	<i>Distribuzione</i>	<i>Pompa a velocità variabile</i>	<i>nd</i>	<i>nd</i>	<i>750</i>

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{elc} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Edificio Polifunzionale Massaua**

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: **[X]**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muro esterno_rivestimento	0,971	1,328
M5	Muro esterno_cortile	1,050	1,431
P1	Pavimento su vespalo	0,996	0,996
P2	Pavimento su portone Ingresso	1,087	1,087
P3	Pavimento su terreno	0,286	0,286
S1	Solalo su sottotetto	1,157	1,157

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M10	NON RISC_Centroterra	0,000	0,000
M11	NON RISC_Muro esterno_cortile	1,050	1,050
M12	NON RISC_Muro su altra proprietà	0,971	0,971
M9	Muro su altra proprietà	0,931	0,931
P4	NON RISC_Pavimento su terreno	0,282	0,282
S2	NON_RISC_Copertura	2,854	2,854

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muro esterno_rivestimento	694	0,057
M2	Sottofinestra di Muro esterno_rivestimento	386	0,434
M3	Muro esterno con pilastro_rivestimento	1315	0,009
M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento	212	0,862
M5	Muro esterno_cortile	602	0,089
M7	Muro esterno con pilastro_cortile	1223	0,014
P2	Pavimento su portone Ingresso	417	0,240

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M4	Cassonetto di Muro esterno_rivestimento	1,452	-
M8	Cassonetto di Muro esterno_cortile	1,474	-
W1	W1_INGRESSO_165X265	5,500	4,550
W10	W10_ANTIPANICO_ALL_146X259	2,543	4,469
W11	W11_ANTIPANICO_ALL_120X259	2,512	4,469
W12	W12_SCALA_162X196	2,987	4,550

W13	W13_PP_111X274	2,711	4,550
W14	W14_INGRESSO LATO FRANCIA	1,841	2,471
W2	W2_5MOD_266X178	2,836	4,550
W3	W3_3MOD_155x184	2,793	4,550
W4	W4_2MOD_114X180	2,769	4,550
W7	W7_su passo carrnlo_107x236	2,624	4,571
W8	W8_su passo carrnlo_104x164	2,748	4,571
W9	W9_BAGNI_74X183	2,741	4,550

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0		0,00	0,00

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _n [m ³ /h]	η _t [%]
0	0,0	0,0	0,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_n Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_t Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) **Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (Indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Aladino PT

Superficie disperdente S 544,12 m²
Valore di progetto H'_t 1,03 W/m²K

ASL PT

Superficie disperdente S 444,47 m²
Valore di progetto H'_t 0,86 W/m²K

Croce Rossa P1

Superficie disperdente S 255,07 m²
Valore di progetto H'_t 1,65 W/m²K

ASL P1

Superficie disperdente S 172,18 m²
Valore di progetto H'_t 1,70 W/m²K

Croce Rossa P2

Superficie disperdente S 569,51 m²
Valore di progetto H'_t 1,20 W/m²K

ASL P2

Superficie disperdente S 451,28 m²

Valore di progetto H'_T 1,19 W/m²K

Scale PIQI

Superficie disperdente S 71,22 m²

Valore di progetto H'_T 1,37 W/m²K

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,inf}$ 66,17 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,inf}$ 29,22 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 62,98 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 4,06 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_R 0,00 kWh/m²

Valore di progetto $EP_{p,tot}$ 67,04 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nt}$ 66,83 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_0 [%]	$\eta_{0,ann}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	105,1	91,3	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	57,8	56,7	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 100337 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 0,20 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 67,04 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA
NORMATIVA VIGENTE**

Nel caso in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: Allegati alla presente relazione tecnica
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: Allegati alla presente relazione tecnica
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termolometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio B. .
N. _____ Rif.: Allegati alla presente relazione tecnica
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: Allegati alla presente relazione tecnica
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,ind}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,ind}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ind}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

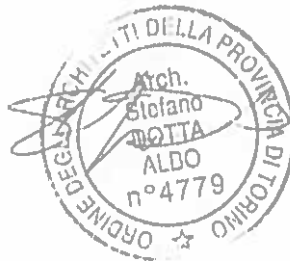
essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

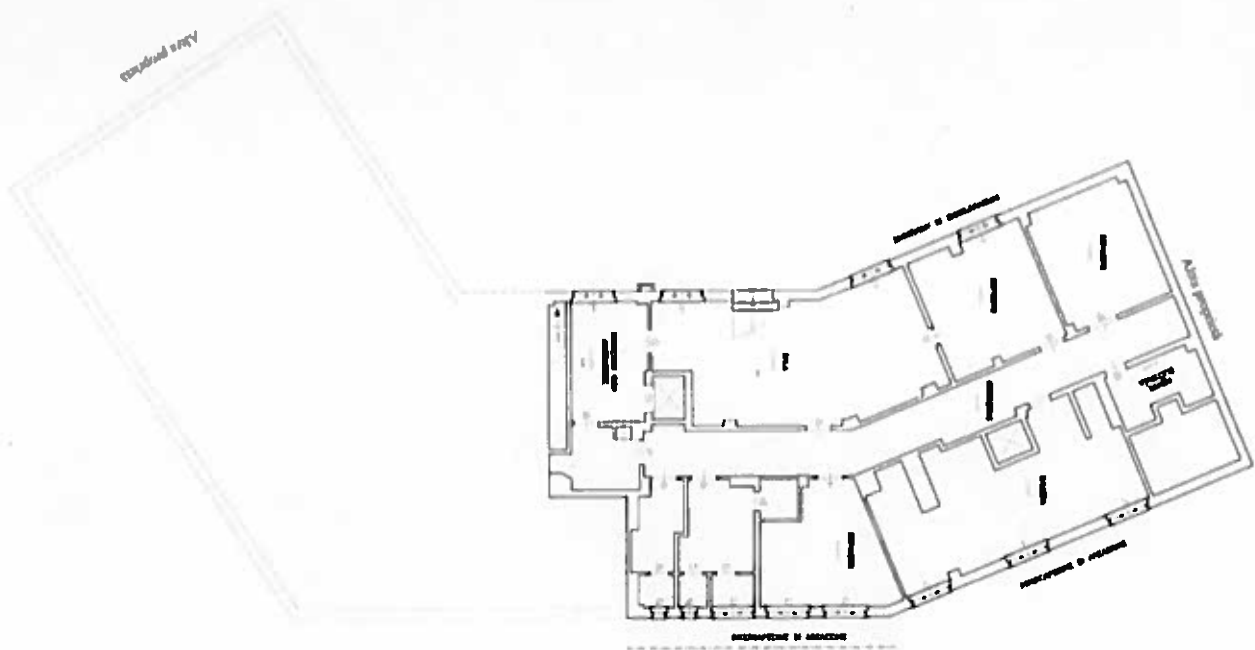
sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; è inoltre rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09";
- b) I dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 09/06/2016



10. Allegato - planimetrie di ciascun piano dell'edificio

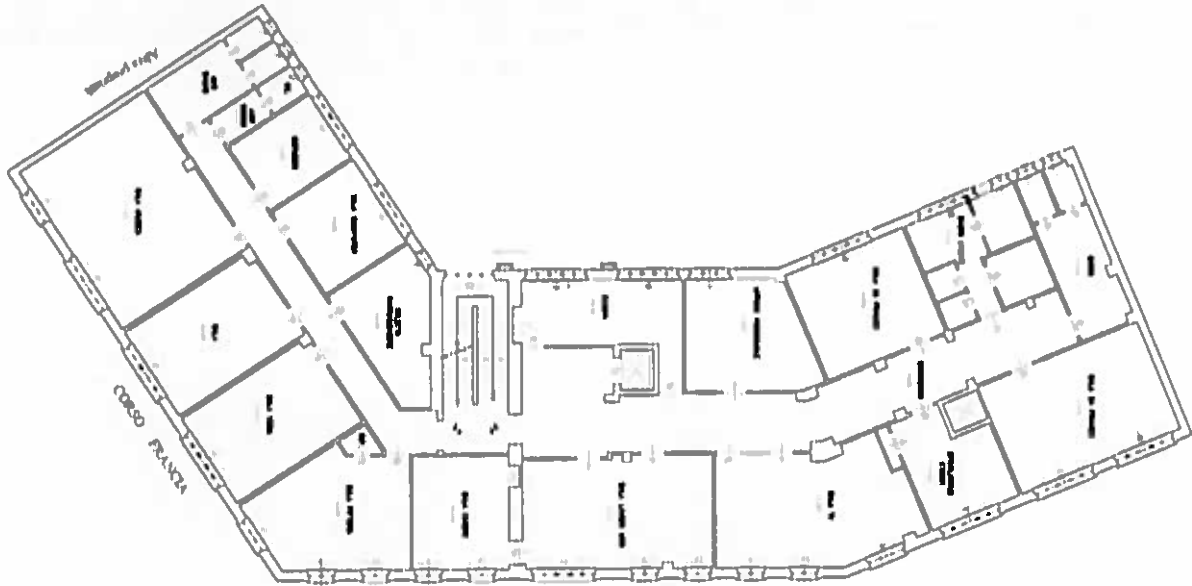


Pianta Piano Interrato



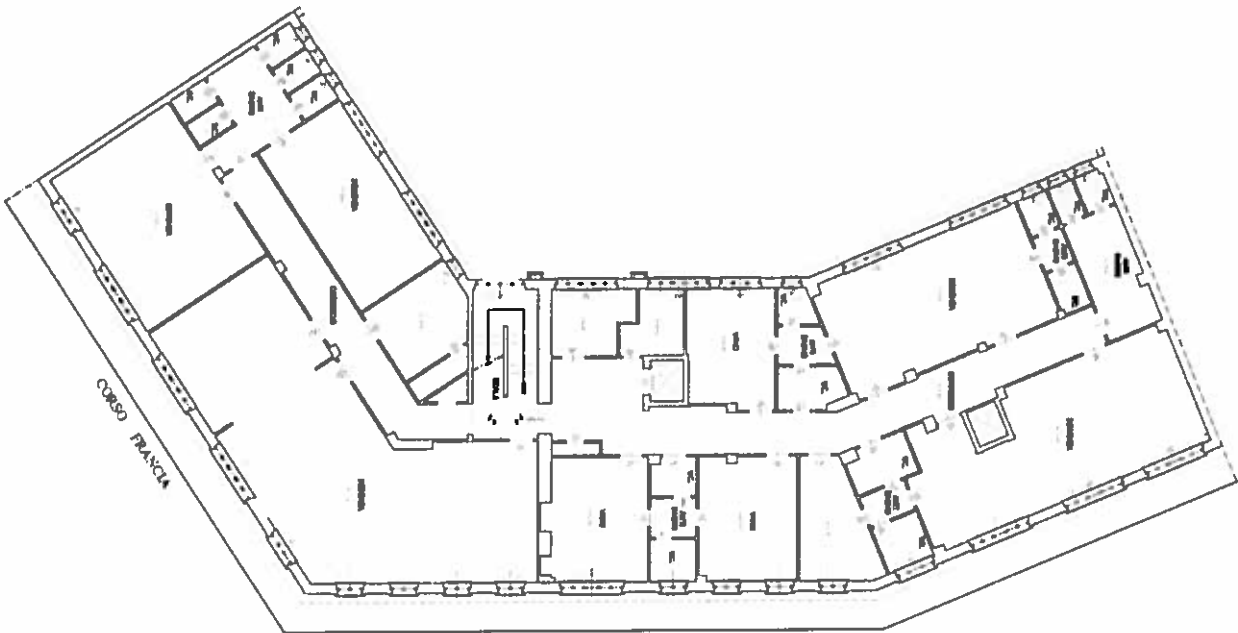
PIAZZA MASSAUA

Pianta Piano terreno



PIAZZA MASSAUA

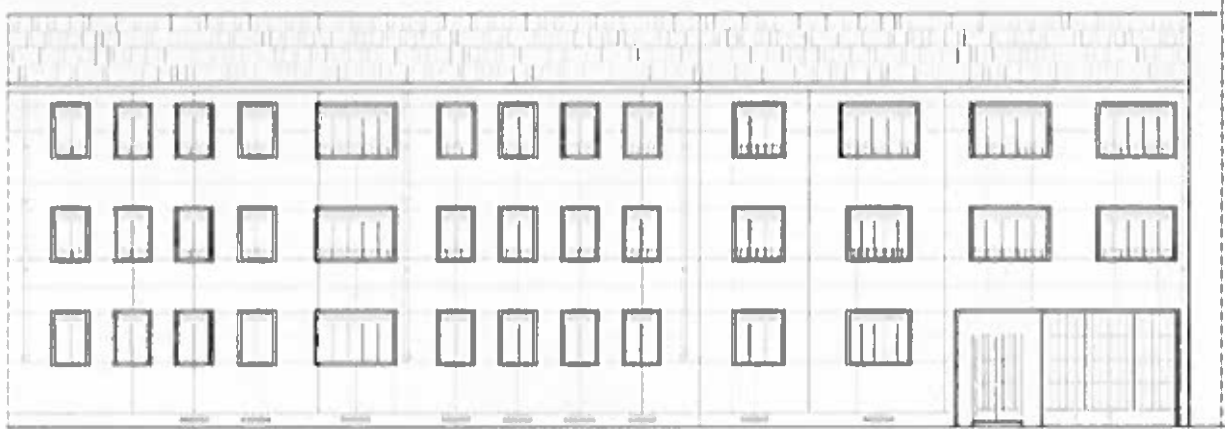
Pianta Primo Piano



PIAZZA MASSAUA

Pianta Piano Secondo

PROSPETTO_PIAZZA_MASSAVA



Prospetto1

PROSPETTO_C.SO_FRANCIA



Prospetto2

PROSPETTO_INTERNO_CORTILE



Prospetto3