



Municipalità Castellanza

**SCUOLA SECONDARIA L.DA VINCI SITA IN VIA DEI PLATANI 5  
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

**INTERVENTI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E TERMICI**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

**RELAZIONE GENERALE - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

Il Progettista

geom. ELISA BISSOLA

Il Responsabile del Procedimento - Responsabile del Settore OO.PP.:

arch. SILVANO FERRARO

novembre 2017

La costruzione della palestra, collegata alla scuola con passaggio coperto, è stata terminata nel 2004.

L'immobile è stato connesso all'impianto di teleriscaldamento comunale nell'anno 2009.

Il fabbricato, come si può evincere dalla data di costruzione, non è stato concepito in termini di risparmio energetico.

Infatti dall'Attestato di Prestazione Energetica redatto, risulta che lo stesso rientra nella classe energetica E.

## FINALITÀ DELL'INTERVENTO

L'intervento si propone di migliorare le performance energetiche dell'edificio, costituendo un primo passo verso una riqualificazione energetica generale. La diagnosi energetica ha evidenziato la possibilità di intervenire in diversi ambiti:

- miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio;
- sostituzione di infissi vetrati di alta qualità;
- Sostituzione di elementi dell'impianto termico con introduzione di sistemi di controllo e gestione dell'impianto di riscaldamento;
- Sostituzione dei sistemi di illuminazione;

La scelta e la definizione degli interventi proposti hanno tenuto conto dei costi cercando di rientrare entro il budget a disposizione, pertanto la scelta è stata focalizzata su quest'ultimi due punti.

Essendo le due tipologie di lavoro differenti si intende procedere intervenendo in due lotti distinti ed autonomi, ciò al fine di velocizzare l'intervento di realizzazione dell'opera e perché gli impianti su cui si va ad intervenire sono differenti tra loro. Si preferisce ricorrere a ditte specializzate in ciascun ambito.

L'edificio è piuttosto energivoro in quanto negli ultimi 4 anni ha consumato per il TLR 493.505, pari ad un costo di € 50.000 annui (€ 2,39 al mc. annui) e di energia elettrica di 75000 Kwat per un costo di € 16.000 annui (€ 3,19/mq. annui). Il tutto è meglio evidenziato nell'allegata diagnosi energetica redatta dall'ing. Andrea Razzini (professionista incaricato con determinazione n. 661 del 25/08/2017).

## IMPIANTO TERMICO

L'edificio è collegato ad una sottostazione dell'impianto di teleriscaldamento comunale.

La centrale termica ha ancora al suo interno una caldaia dismessa da diversi anni..

L'attuale impianto di riscaldamento genera frequenti sbalzi termici essendo di tipologia superata, in quanto dotato di una sola centralina di controllo con diverse valvole a tre vie, sulle quale viene impostato il tempo di accensione dell'impianto e regola automaticamente la temperatura di mandata dell'acqua ai radiatori, sulla base di una sonda esterna che rileva le temperature. Questo sistema, intervenendo esclusivamente sulla temperatura dell'acqua dei radiatori, riesce a mantenere costante la temperatura negli ambienti, solo in modo molto approssimativo, infatti, nelle diverse zone dell'edificio si stabiliscono temperature differenziate, come succede tra il primo piano e l'ultimo e tra le facciate esposte a sud e quelle esposte a nord. Purtroppo per assicurare un buon comfort delle classi più fredde, si ricorre all'aumentare la temperatura dell'acqua di mandata, con il risultato di riscaldare troppo quelli già caldi, spreco energia, questo spreco è più accentuato se il terminale è vetusto e poco efficace.

Si evidenzia che l'impianto è tele gestito da remoto da parte del responsabile tecnico interno addetto agli impianti termici.

SCUOLA LEONARDO DA VINCI													
	2017				2018								
	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
approvazione progetti definitivo/esecutivo													
Indizione gara d'appalto													
1° lotto: impianto termico													
2° lotto: sostituzione dei sistemi d'illuminazione interni													
redazione del CRE													

### CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Il costo complessivo dei lavori, determinato mediante prima approssimazione è pari ad € 135.700,00, come da calcolo sommario della spesa e quadro economico, in allegato al presente progetto.

### PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

I lavori saranno eseguiti, preferibilmente, nel periodo di sospensione dell'attività scolastica al fine di limitare le interferenze.

Sarà possibile intervenire nella centrale termica al termine della stagione termica invernale 2017/2018.

Le diverse fasi di lavorazione, che saranno eseguite, probabilmente da imprese diverse, saranno valutate in sede di progettazione definitiva – esecutiva.

SETTORE TECNICO - SERVIZIO LL.PP.

Il Progettista

Geom. Elisa Bissola

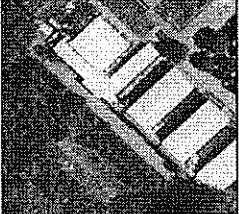
ALLEGATI:

- a) APE pre intervento;
- b) Diagnosi energetica;







ALLA 1

### DATI GENERALI

<b>Destinazione d'uso</b> <input type="checkbox"/> Residenziale <input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale  Classificazione D.P.R. 412/93: <u>E.7</u>	<b>Oggetto dell'attestato</b> <input type="checkbox"/> Intero edificio <input checked="" type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari  Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: <u>1</u>	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input checked="" type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro: _____
---	--	---

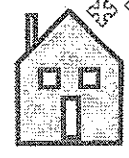

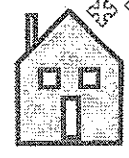

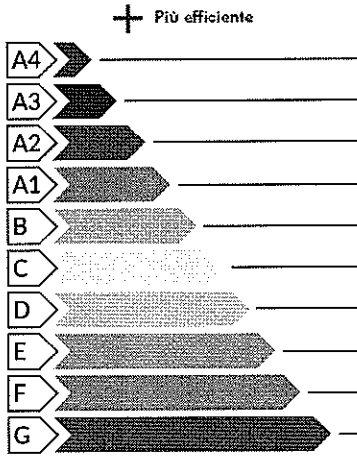


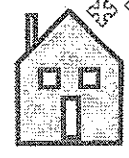

<b>Dati identificativi</b>  Regione : Lombardia Comune : CASTELLANZA Indirizzo : VIA PLATANI 5 Piano : S-T-1 Interno : Coordinate GIS :45.6000 8.9000	Zona climatica : E Anno di costruzione : 1961-1976 Superficie utile riscaldata (m <sup>2</sup> ) : 5001.00 Superficie utile raffrescata (m <sup>2</sup> ) : 5001.00 Volume lordo riscaldato (m <sup>3</sup> ) : 20880.00 Volume lordo raffrescato (m <sup>3</sup> ) : 20880.00
--	---

Comune catastale				CASTELLANZA				Sezione	CG	Foglio	7	Particella	1220
Subalterni	da	1	o	1	da	o	da	o	da	o	da	o	da
Altri subalterni													

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

### 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.

<b>Prestazione energetica del fabbricato</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">INVERNO</th> <th style="width: 50%;">ESTATE</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☺ ☹ ☹</td> <td>☺ ☹ ☹</td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE			☺ ☹ ☹	☺ ☹ ☹	<b>Prestazione energetica globale</b> <div style="text-align: center;">  <p style="margin: 0;">+ Più efficiente</p> <p style="margin: 0;">- Meno efficiente</p> </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p style="font-weight: bold; margin: 0;">EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin: 0;">CLASSE ENERGETICA</p> <p style="font-size: 3em; font-weight: bold; margin: 0;">E</p> <p style="font-weight: bold; margin: 0;">EP<sub>gl, nren</sub></p> <p style="margin: 0;">431.64 kWh/m<sup>2</sup> anno</p> </div>	<b>Riferimenti</b> Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:  Se nuovi:   Se esistenti: 
INVERNO	ESTATE							
								
☺ ☹ ☹	☺ ☹ ☹							

**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 da rete	99047,79 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno 431.64
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno 9.31
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m <sup>2</sup> anno 102.90
<input checked="" type="checkbox"/>	Teleriscaldamento	1310333,15 kWh	
<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 anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R <sub>EN1</sub>	Fabbricato - involucro opaco	SI	25.60	D ( 381.84 )	D 317.62 kWh/m <sup>2</sup> anno
R <sub>EN2</sub>	Fabbricato - involucro trasparente	SI	29.90	D ( 367.38 )	
R <sub>EN3</sub>					
R <sub>EN4</sub>					
R <sub>EN5</sub>	Altri impianti	NO	19.70	E ( 426.96 )	
R <sub>EN6</sub>					

**ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI**

Energia esportata: 0.00 kWh/anno      Vettore energetico: \_\_\_\_\_

**ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO**

V – Volume riscaldato	20880.00	m <sup>3</sup>
S – Superficie disperdente	8817.67	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.42	
EP <sub>H,nd</sub>	197.32	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub>	0.0800	-
Y <sub>IE</sub>	0.40	W/m <sup>2</sup> 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 <sub>ren</sub>	EP <sub>ren</sub>	
Climatizzazione invernale	Teleriscaldamento	2007		Teleriscaldamento	800.00	0.50	η <sub>H</sub>	0.00	393.02
Climatizzazione estiva	Pompa di calore	2010		Energia elettrica	15.00	3.42	η <sub>C</sub>	0.19	0.80
Prod. acqua calda sanitaria	Scalda-acqua	1970		Energia elettrica	5.00	0.34	η <sub>w</sub>	0.13	0.54
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili									
Ventilazione meccanica									
Illuminazione					40.00			8.89	36.87
Trasporto di persone o cose	Ascensori				10.00			0.10	0.41

**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	ANDREA RAZZINI	
Indirizzo	VIALE BOCCACCIO 7, Busto Arsizio (VA)	
E-mail		
Telefono		
Titolo	Diploma di laurea in ingegneria	
Ordine/iscrizione	Ordine degli ingegneri	
Dichiarazione di indipendenza	Attraverso l'asseverazione dell'Attestato di Prestazione Energetica il Soggetto certificatore contestualmente dichiara, ai sensi dell'articolo 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, di non trovarsi in nessuna delle condizioni di incompatibilità di cui al Decreto n. 6480 e s.m.i..	
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 regionale?	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. Si dichiara, ai sensi dell'art. 19 del DPR 445/2000, che la presente copia cartacea è conforme al file dell'attestato di prestazione energetica depositato nel Catasto Energetico Edifici Regionale.

Data di emissione 07/12/2017

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_

**LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE**

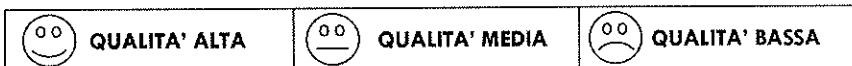
Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare 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 confort 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
<b>REN1</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
<b>REN2</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
<b>REN3</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
<b>REN4</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
<b>REN5</b>	ALTRI IMPIANTI
<b>REN6</b>	FONTI 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.



**DIAGNOSI ENERGETICA EDIFICIO AD USO SCOLASTICO AOSTA SITO A  
CASTELLANZA IN VIA PLATANI N. 5 – SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO  
GRADO LEONARDO DA VINCI**

La presente relazione riguarda la valutazione energetico del complesso immobiliare della scuola Leonardo da Vinci del Comune di Castellanza (VA)

Lo scrivente ha ricevuto incarico dall'Amministrazione Comunale per valutare interventi migliorativi dell'efficienza energetica del fabbricato.

Lo spunto iniziale parte dalla necessità di intervenire sul miglioramento energetico ed illuminotecnico del fabbricato scolastico

**1- ANALISI STATO DI FATTO – DIAGNOSI ENERGETICA**

Il complesso è costituito da un corpo di fabbrica articolato su tre piani e 4 sezioni.

Una sezione riguarda la parte palestra, l'aula magna e la segreteria, una seconda riguarda le Aule, la terzo riguarda sempre le Aule ed infine la quarta aule speciali e le sale polivalenti.

Lo scrivente ha effettuato sopralluoghi nel mese di Aprile dell'anno 2017, Luglio 2017 ed ottobre 2017 per valutare aspetti termici ed illuminotecnici.

Sono state effettuate alcune termografie di facciata.

Sono stati visitati tutti gli ambienti per ricavare dei dati fondamentali per la diagnosi energetica del fabbricato.

Per la scuola sono state recepite le seguenti informazioni:

- Disegni della unità immobiliare
- Dati catastali per l'identificazione univoca dell'immobile
- Mappatura dei radiatori presenti con le relativa particolarità
- Tipologia strutture di separazione dagli spazi comuni
- Tipologia strutture di separazione dall'esterno

- Tipologia strutture di separazione dagli altri fabbricati
- Serramenti
- Sistema di termoregolazione.
- Schema funzionale della centrale termica

La centrale termica è unica con sola produzione di riscaldamento mentre l'ACS è prodotta localmente.

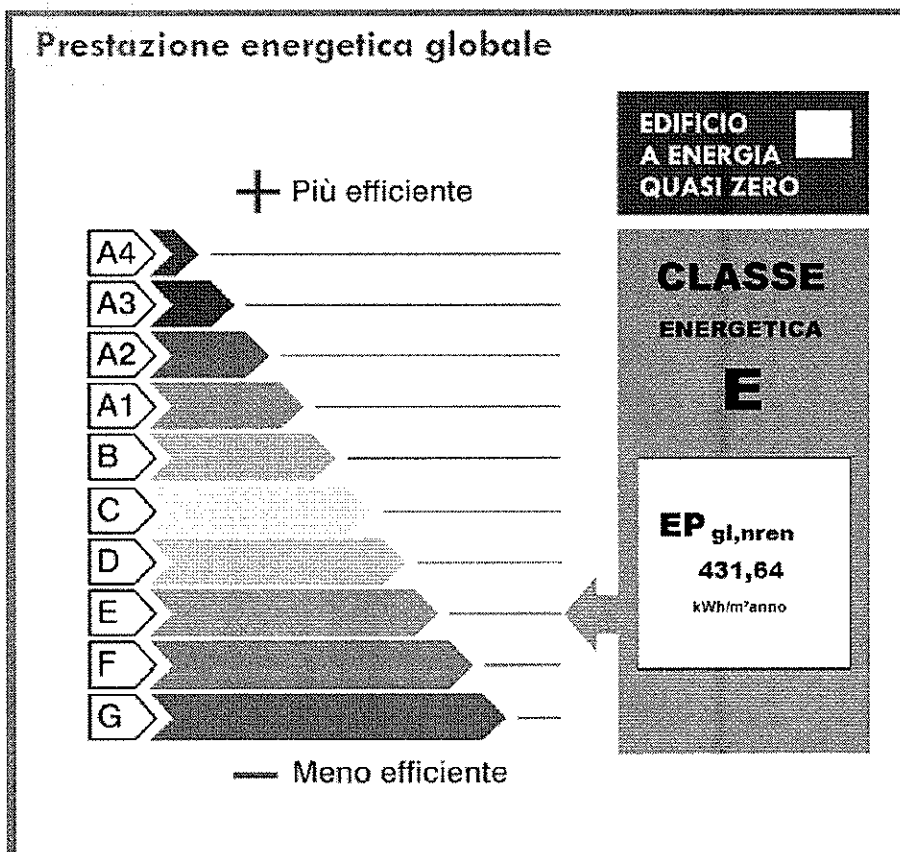
La distribuzione avviene da un unico collettore con pompe differenziate per le singole zone.

La tipologia di pompe è tradizionale a giri fissi.

È presente un unico generatore di calore a scambiatore di teleriscaldamento ad acqua calda con temperatura massima di 80°C e DT di 15°C

In primo luogo si sono valutate le stratigrafie dell'immobile che sono allegate alla presente relazione.

Il fabbisogno energetico della scuola viene valutato secondo le UNI TS 11300, con i dati di ingresso in allegato.



Alla luce di ciò sono state valutate diverse proposte tali da migliorare le prestazioni energetiche dell'immobile.

Le proposte di intervento vanno a parare sia sull'aspetto edilizio che su quello impiantistico.

## **2- Proposte di intervento**

### **A) Interventi sull'involucro edilizio**

#### ***Intervento A1- adeguamento isolamento della copertura***

Le lavorazioni previste riguardano la sostituzione della copertura con un tetto isolato la cui termotrasmittanza è conforme agli attuali valori regionali pari a 0,22 W/mqK.

La classe energetica diviene: 381,84 Kwh/mqa con un miglioramento energetico del 12%.

Il costo dell'intervento è ammortizzabile in termini di riduzione di energia primaria in circa 26 anni. Tale intervento porta un miglioramento del confort di uso dell'immobile.

La valutazione di costo dell'intervento è stimabile in Euro/mq 200,00, comprensivo di tutti gli oneri.

Superficie di intervento 2650 mq

Costo totale 530.000,00 Euro

#### ***Intervento A2- adeguamento vetrate***

Le lavorazioni previste riguardano la sostituzione dei serramenti con finestrate rispondenti alle attuali normative per quanto riguarda la riduzione delle dispersioni

termiche, e gli apporti estivi. Inoltre tali vetrate saranno resistenti agli urti. La loro termotrasmittanza sarà conforme agli attuali valori regionali pari a 1,29 W/mqK.

La classe energetica diviene: 367,38 Kwh/mqa con un miglioramento energetico del 15,2%.

Il costo dell'intervento è ammortizzabile in termini di riduzione di energia primaria in circa 29 anni. Tale intervento porta un miglioramento del confort e della sicurezza nell'uso dell'immobile, soprattutto per quanto attiene le aule.

La valutazione di costo dell'intervento è stimabile in Euro/mq 400,00, comprensivo di tutti gli oneri.

Superficie di intervento 1.200 mq

Costo totale 480.000,00 Euro

## **B) Interventi sugli impianti**

### ***Intervento B1- Relamping della zona aule***

Si procede ad effettuare un intervento per migliorare l'efficienza globale dell'impianto di illuminazione.

L'attuale impianto è costituito da lampade fluorescenti installate negli anni '90 della potenza di 72 W cadauna.

Ciascuna lampada verrà sostituita con una lampada a LED da 30W cadauna.

La potenza installata per ciascuna Aula si riduce da  $5 \cdot 72$  a  $5 \cdot 30$ W portando i lux da 200 a 350 lux nella zona di utilizzo. Il consumo in termini di potenza elettrica risulta pertanto di 150 W per aula pari a circa il 50% di quello attuale

Tale valutazione fatta su tutta la scuola porta ad una riduzione energetica pari a circa il 22%.

Il risparmio in termini di energia primaria è di circa 2% con un ammortamento in 19 anni.

Se valutiamo il risparmio in termini di KWh di energia elettrica si passa da circa 74.400 Kwh/annui attuali a circa 55.200 Kwh/annui con un risparmio del 26% pari ad un costo di euro/anno 9.500,00.

Stimando l'intervento di relamping in circa 60.000 Euro l'ammortamento è di circa 6,3 anni.

Il consumo in termini di energia primaria è di 426,96

In allegato schede tecniche dell'impianto di illuminazione.

## ***B2- Intervento in centrale termica***

La realizzazione di tale intervento previsto per migliorare l'efficienza globale dell'impianto in centrale termica e nelle zone delle aule

Si prevede la sostituzione dei gruppi di pompaggio, già molto deteriorati con gruppi singoli o gemellari di tipo elettronico a giri variabili oltre la modifica della termoregolazione inserendo una sonda ambiente per zona, in modo da ridurre le ore di funzionamento delle pompe stesse in ragione delle temperature interne.

Il numero di ore di funzionamento passerà dalle 14 attuali alle 10 ore teoriche con il controllo locale.

La potenza attuale è di 1.8 Kw per i gruppi gemellari e 1,5 Kw per i gruppi singoli.

Le nuove pompe che verranno installate hanno una potenza di circa 180 W/cad

Potenza attuale  $1.8 \times 2 + 1,5 \times 4 = 9,6$  Kw

Potenza in progetto  $180 \text{ W} \times 6 = 1,08$  Kw

L'energia consumata risulta prima dell'intervento di  $9,6 \times 180 \times 14 = 24.192$  Kwh, successivamente di  $1,08 \times 180 \times 10 = 1.944$  Kwh.

Il risparmio economico a seguito della sostituzione è di Euro  $(24.192-1.944) \times 0,50 = 11.124$  Euro/anno.

Il costo dell'intervento è stimabile in Euro 50.000 con un ammortamento in 4,7 anni

Tali valutazioni di recupero sono al lordo di eventuali incentivi fiscali e valutati in base al costo dell'energia attuale.

## D – CONCLUSIONI

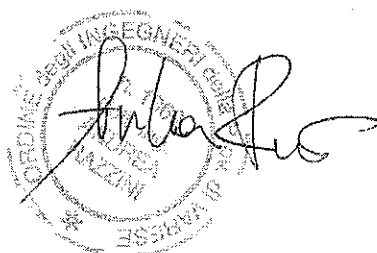
Dalla analisi di dettaglio della diagnosi energetica risulta chiaramente che gli interventi sugli impianti termici e di illuminazione porta un effettivo recupero energetico.

L'ammortamento è stimabile in 7 anni che sfruttando il conto termico 2.0 per il solo relamping si riduce a meno di 5 anni.

Si allega dati di input diagnosi energetica, stratigrafie e Ape stato di fatto con indicate le classi energetiche ottenibili dai singoli interventi.

Gallarate, 22 novembre 2017

DOTT. ING. ANDREA RAZZINI



# DIAGNOSI ENERGETICA

SCUOLA MEDIA LEONARDO DA VINCI

Relazione a cura di ING. ANDREA RAZZINI

Via Magenta 13 – Gallarate

Edificio sito in VIA PLATANI 5, Castellanza - VA

22/11/2017



## INFORMAZIONI GENERALI

Indirizzo: VIA PLATANI 5

Comune Castellanza (VA)

Anno di costruzione: 1960

N° unità: 1

N° piani: 3

Utilizzo prevalente: E.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Riscaldamento: Autonomo

Acqua calda sanitaria: Autonomo

Raffrescamento: Assente

Ventilazione: Assente

Illuminazione: Presente

Trasporto: Presente

UNITÀ IMMOBILIARE: Unità immobiliare 01

Proprietario: COMUNE DI CASTELLANZA ( )

Responsabile: COMUNE CASTELLANZA ( )

Amministratore:

#### DATI CATASTALI

Sezione: CG / -

Foglio: 7

Particella: 1220

Subalterni: 1

Categoria catastale: B/5

N.piano: S-T-1 / Piani dell'unità: 3 / Scala: - / Interno: -

#### SOPRALLUOGHI

Sopralluogo eseguito in data 09/10/2017

ZONA CLIMATIZZATA: Zona 1

Classificazione della zona termica - DPR 412/93: E.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

#### DATI GEOMETRICI

Superficie lorda: 5.800,0 m<sup>2</sup>

Superficie netta: 5.001,0 m<sup>2</sup>

Altezza lorda: 3,60 m

Altezza netta: 3,00 m

Volume lordo: 20.880,0 m<sup>3</sup>

Volume netto: 15.003,0 m<sup>3</sup>

Elenco degli ambienti che costituiscono la zona

Nome locale	Tipo Ambiente	Sup utile [m <sup>2</sup> ]	H netta [m]	V netto [m <sup>3</sup> ]
Locale unico	asili nido e scuole materne (scuole per l'infanzia)	5.001,0	3,00	15.003,0

#### DATI CAPACITA' TERMICA

Intonaco: Gesso

Isolamento pareti esterne: Interno

Peso pareti esterne: Qualsiasi

Pavimenti: Piastrelle

## ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di attività presente per ACS 12; 400;

## VENTILAZIONE

Elenco degli ambienti e delle tipologie di portata d'aria

Nome locale	Tipo ventilazione nel periodo di riscaldamento	Tipo ventilazione nel periodo di raffrescamento	Tipo ventilazione nel periodo di ventilazione
Locale unico	Naturale	Naturale	Naturale

## DETTAGLI DI INVOLUCRO

Di seguito si riportano i dettagli del modello energetico. Per ogni ambiente sono indicate area, trasmittanza, esposizione e verso delle strutture.

Elenco degli ambienti e delle strutture disperdenti

### Zona 1 - Locale unico

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	Area	U o $\psi$
PV000 1	Pavimento su terreno	Terreno	-	2.650,00	0,350
CO000 1	Copertura inclinata	Esterno	N	2.650,00	1,000
PA000 1	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	SE	57,60	1,072
PA000 2	Parete interrato in calcestruzzo (ca 300 mm) guaina bituminosa	Terreno	-	12,10	0,871
PA000 3	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	SE	299,60	1,072
SE000 1	150 X 240	Esterno	SE	32,40	3,618
SE000 2	150 X 150	Esterno	SE	29,25	3,621
SE000 3	150 X 150	Esterno	SE	22,50	3,621
SE000 4	120 X 70	Esterno	SE	0,84	4,217
SE000 6	170 X 200	Esterno	SE	61,20	3,703
SE000 7	170 X 200	Esterno	SE	61,20	3,703
SE000 5	170 X 200	Esterno	SE	61,20	3,703
SE000 8	160X200	Esterno	SE	25,60	3,725
SE000 9	160X200	Esterno	SE	38,40	3,725
SE001 1	160X200	Esterno	SE	57,60	3,725
SE001 2	160X200	Esterno	SE	57,60	3,725
SE001 0	160X200	Esterno	SE	57,60	3,725

PA0004	Parete interrato in calcestruzzo (ca 300 mm) guaina bituminosa	Terreno	-	284,60	0,871
PA0005	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	NW	235,20	1,072
PA0006	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	NW	328,60	1,072
SE0013	150 X 240	Esterno	NW	18,00	3,618
SE0014	150 X 150	Esterno	NW	40,50	3,621
SE0015	120 X 70	Esterno	NW	2,52	4,217
SE0017	170 X 200	Esterno	NW	47,60	3,703
SE0018	170 X 200	Esterno	NW	47,60	3,703
SE0016	170 X 200	Esterno	NW	47,60	3,703
SE0019	160X200	Esterno	NW	35,20	3,725
SE0020	160X200	Esterno	NW	25,60	3,725
SE0022	160X200	Esterno	NW	44,80	3,725
SE0023	160X200	Esterno	NW	44,80	3,725
SE0021	160X200	Esterno	NW	44,80	3,725
PA0007	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	NE	119,20	1,072
PA0008	Parete interrato in calcestruzzo (ca 300 mm) guaina bituminosa	Terreno	-	190,90	0,871
PA0009	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	NE	273,80	1,072
SE0024	150 X 150	Esterno	NE	11,25	3,621
SE0025	190 X 240	Esterno	NE	22,80	3,601
SE0026	200X200	Esterno	NE	48,00	3,649
SE0027	170 X 200	Esterno	NE	3,40	3,703
SE0028	200X200	Esterno	NE	32,00	3,649
SE0030	160X200	Esterno	NE	35,20	3,725
SE0029	160X200	Esterno	NE	35,20	3,725
PA0010	Parete interrato in calcestruzzo (ca 300 mm) guaina bituminosa	Terreno	-	237,60	0,871

PA001 1	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	SW	81,20	1,072
PA001 2	PARETE ESTERNA FUORI TERRA	Esterno	SW	184,60	1,072
SE003 2	170 X 200	Esterno	SW	40,80	3,703
SE003 1	170 X 200	Esterno	SW	40,80	3,703
SE003 3	170 X 200	Esterno	SW	6,80	3,703
SE003 4	200X200	Esterno	SW	32,00	3,649
PT0001	Mur. cassa vuota non isolata - Copertura	Esterno	-	1.000,00	-0,179
PT0002	Mur. Mattoni pieni - Serramento	Esterno	-	1.900,00	0,226

**SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE:****Unità immobiliare 01****GENERAZIONE**

Elenco dei generatori previsti nell'unità immobiliare

Generatori	Vettore energetico	Pn [kW]
Teleriscaldamento	Combustibile per Teleriscaldamento	800,00

**TERMINALI DI EROGAZIONE**

Elenco delle tipologie e della regolazione prevista per i terminali presenti nelle zone termiche

Zona	Terminale	Potenza erogata [W]	Tipo regolazione
Zona 1	Radiatori su parete esterna isolata	875.000,00	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)

**DISTRIBUZIONE**

Di seguito si riportano i dettagli dei circuiti di distribuzione che veicolano il fluido termovettore all'interno degli ambienti.

Zona	Fluido termovettore	Rendimento	Assorbimento [W]	Funzionamento
Zona 1	Acqua	0,990	0,00	Continuo

Elenco delle tubazioni (in caso di metodo analitico)

Tubo	Tipo distribuzione	L [m]	Disposizione	U [W/m <sup>2</sup> K]

**ACCUMULO**

Accumulo	Capacità del serbatoio [l]	Ubicazione	K <sub>bolli</sub> [W/K]

**SERVIZIO DI ACQUA CALDA SANITARIA:**

Unità immobiliare 01

GENERAZIONE ACS

Elenco dei generatori previsti nell'unità immobiliare

Generatori	Vettore energetico	Pn [kW]
Generatore a energia elettrica_1	Energia elettrica	5,00



**SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA:****Unità immobiliare 01****GENERAZIONE**

Elenco dei generatori previsti nell'unità immobiliare

Generatori	Vettore energetico	Pn [kW]
CDZ	Energia elettrica	15,00

**TERMINALI DI EROGAZIONE**

Elenco delle tipologie e della regolazione prevista per i terminali presenti nelle zone termiche

Zona	Terminale	Potenza erogata [W]	Tipo regolazione
Zona 1	Terminali ad acqua o ad espansione diretta con ventilatore a bordo (ventilconvettori, apparecchi in genere con ventilatore ausiliario)	15.000,00	Regolazione ON-OFF

**DISTRIBUZIONE**

Di seguito si riportano i dettagli dei circuiti di distribuzione che veicolano il fluido termovettore all'interno degli ambienti.

Zona	Fluido termovettore	Rendimento	Assorbimento [W]	Funzionamento
Zona 1	Acqua	0,990	0,00	Continuo

**SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE:**

Dettagli del servizio di illuminazione attuale

**Unità immobiliare 01**

Zona - Locale	Tipologia di lampade	Potenza installata [W]
Zona 1 - Locale unico	Lampade fluorescenti	40.000,00

## SERVIZIO DI TRASPORTO

Elenco degli ascensori e delle scale mobili esistenti nell'edificio

### ASCENSORE

Tipo di ascensore: Impianti elettrici a fune ad argano agganciato

Portata: 1.000,00

Num fermate: 3 fermate

Corsa massima: 3,00 m

Num ascensori: 1

Tipo lampade: Illuminazione con lampade fluorescenti tradizionali

Unità immobiliari	Millesimi di trasporto
Unità immobiliare 01	1.000,000

STRUTTURA OPACA: Copertura

**DATI DELLA STRUTTURA**

Nome:

Copertura inclinata

Note:

Tipologia: Copertura

Disposizione: Orizzontale

Disperde verso: Esterno

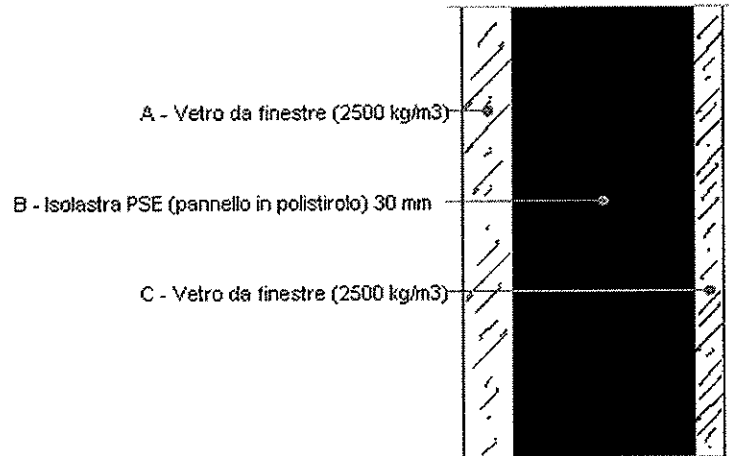
Spessore: 260 mm

Trasmittanza U: 1.00 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza R: 1.00 (m<sup>2</sup>K)/W

Valore di trasmittanza ricavato da: Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici. Parametri termofisici

## PARETE ESTERNA FUORI TERRA



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: PARETE ESTERNA FUORI TERRA

Note:

Tipologia:	<u>Parete</u>	Disposizione:	<u>Verticale</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Spessore:	<u>43,0 mm</u>
Trasmittanza U:	<u>1,072 W/(m<sup>2</sup>K)</u>	Resistenza R:	<u>0,933 (m<sup>2</sup>K)/W</u>
Massa superf.:	<u>33 Kg/m<sup>2</sup></u>	Colore:	<u>Chiaro</u>
Area:	<u>- m<sup>2</sup></u>		

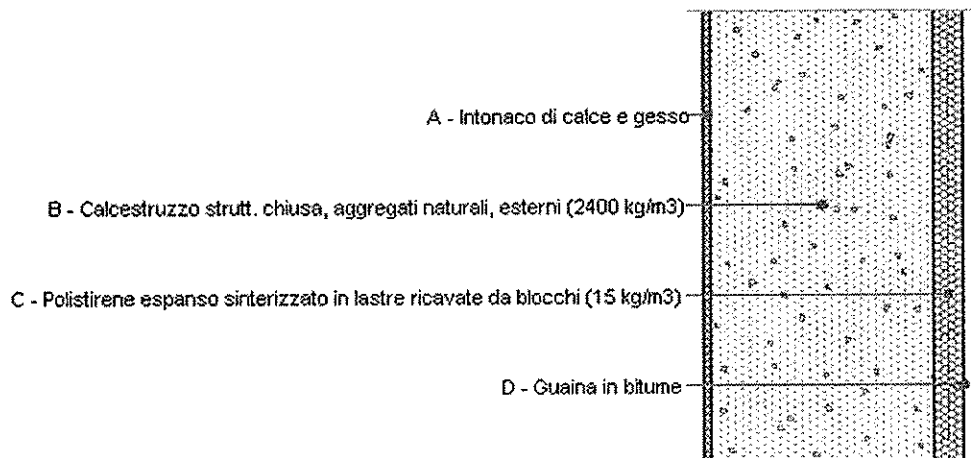
### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A Vetrol da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,000	0,008	2.500	0,84	200,00 0,0	200,00 0,0
B Isolastra PSE (pannello in polistirolo) 30 mm	30,0	0,040	0,750	15	1,25	3,1	3,1
C Vetrol da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	5,0	1,000	0,005	2.500	0,84	200,00 0,0	200,00 0,0
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-

TOTALE	43,0	0,933			
--------	------	-------	--	--	--

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m <sup>2</sup> K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m <sup>2</sup> K)/W

## Parete interrato in calcestruzzo (ca 300 mm) guaina bituminosa



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Parete interrato in calcestruzzo (ca 300 mm) guaina bituminosa

Note:

Tipologia:	<u>Parete</u>	Disposizione:	<u>Verticale</u>
Verso:	<u>Terreno</u>	Spessore:	<u>351,5 mm</u>
Trasmittanza U:	<u>0,871 W/(m<sup>2</sup>K)</u>	Resistenza R:	<u>1,148 (m<sup>2</sup>K)/W</u>
Massa superf.:	<u>722 Kg/m<sup>2</sup></u>	Colore:	<u>Chiaro</u>
Area:	<u>- m<sup>2</sup></u>		

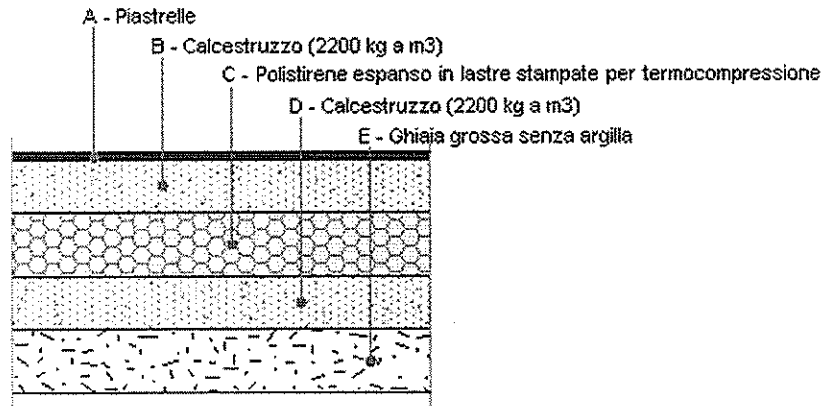
### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conducibilità <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ<sub>a</sub></i> [-]	Fattore <i>μ<sub>u</sub></i> [-]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B Calcestruzzo strutt. chiusa, aggregati naturali, esterni (2400 kg/m <sup>3</sup> )	300,0	2,080	0,144	2.400	0,88	76,9	50,0
C Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi (15 kg/m <sup>3</sup> )	40,0	0,047	0,851	15	1,34	33,3	33,3
D Guaina in bitume	1,5	0,170	0,009	1.200	0,92	22.222	22.222





## Pavimento terreno



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Pavimento su terreno

Note:

Tipologia:	<u>Pavimento</u>	Disposizione:	<u>Orizzontale</u>
Verso:	<u>Terreno</u>	Spessore:	<u>370,0 mm</u>
Trasmittanza U:	<u>0,350 W/(m<sup>2</sup>K)</u>	Resistenza R:	<u>2,860 (m<sup>2</sup>K)/W</u>
Massa superf.:	<u>547 Kg/m<sup>2</sup></u>	Colore:	<u>Chiaro</u>
Area:	<u>- m<sup>2</sup></u>		

### STRATIGRAFIA

Strato		Spessore	Conduttività	Resistenza	Densità	Capacità term.	Fattore	Fattore
		s	λ	R	ρ	C	μ <sub>a</sub>	μ <sub>u</sub>
		[mm]	[W/(mK)]	[(m <sup>2</sup> K)/W]	[Kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/(kgK)]	[-]	[-]
Adduttanza interna (flusso verticale discendente)		-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle	10,0	1,000	0,010	2.300	0,84	0,0	999,99 9,0
B	Calcestruzzo (2200 kg a m <sup>3</sup> )	80,0	1,650	0,048	2.200	1,00	120,0	70,0
C	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione (20 kg/m <sup>3</sup> )	100,0	0,040	2,500	20	1,34	999,99 9,0	999,99 9,0
D	Calcestruzzo (2200 kg a m <sup>3</sup> )	80,0	1,650	0,048	2.200	1,00	120,0	70,0

E	Ghiaia grossa senza argilla	100,0	1,200	0,083	1,700	0,84	5,3	5,3
	TOTALE	370,0		2,860				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,000 (m<sup>2</sup>K)/W

SERRAMENTO: 120 X 70

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: 120 X 70

Note:

Produttore:

Larghezza: 120 cm

Altezza : 70 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 1

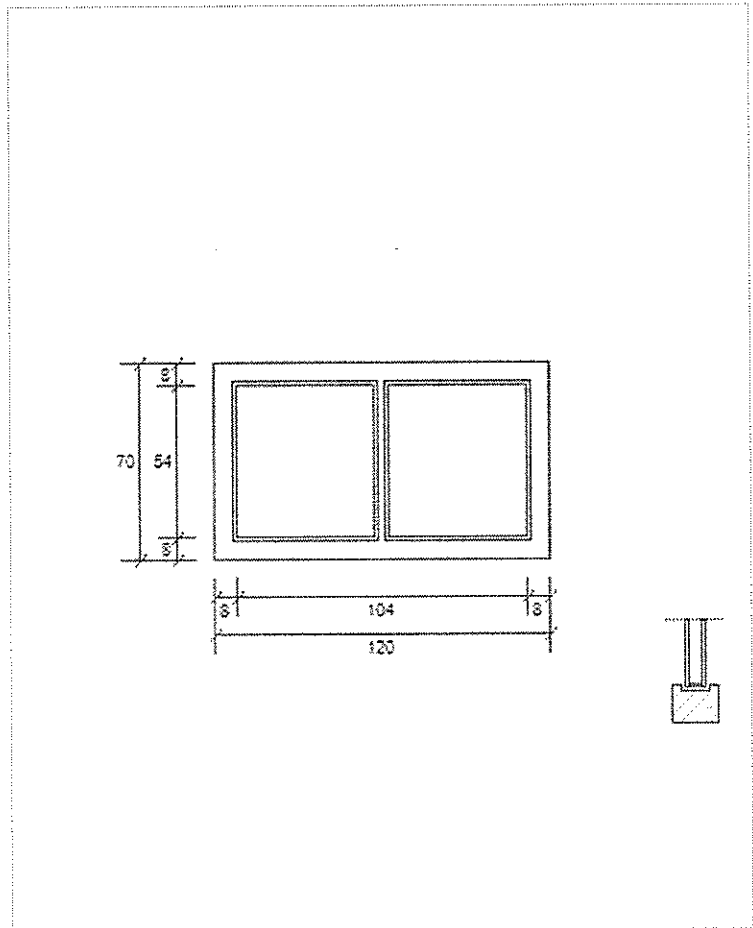
Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm

Area del vetro  $A_g$ : 0,535 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 0,840 m<sup>2</sup>



Area del telaio  $A_f$ : 0,305 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 4,140 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 3-8-3 (Aria)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,750

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 3,100 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Metallo

Spessore  $s_f$ : 0 mm

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: Metallo

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 5,900 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,020 W/(m K)

#### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Tenda

Posizione: Veneziane bianche - Interna

Colore: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh,b: -

g,gl,sh/g,gl: 0,25

#### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 4,217 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: 4,217 W/(m<sup>2</sup> K)

SERRAMENTO: 150 X 150

## GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: 150 X 150

Note:

Produttore:

Larghezza: 150 cm

Altezza : 150 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 5 cm

Spessore inferiore del telaio: 5 cm

Spessore sinistro del telaio: 5 cm

Spessore destro del telaio: 5 cm

Numero divisioni verticali: 1

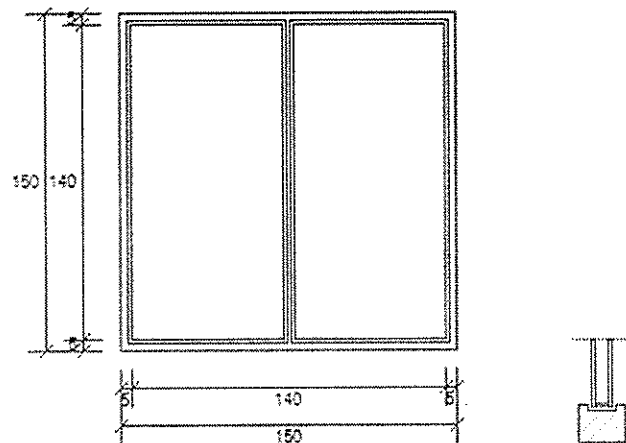
Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm

Area del vetro  $A_g$ : 1,890 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 2,250 m<sup>2</sup>



Area del telaio  $A_f$ : 0,360 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 8,300 m

## PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

### Vetro

Nome del vetro: Vetro 3-8-3 (Aria)

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,750

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 3,100 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

### Telaio

Materiale: Metallo

Spessore  $s_f$ : 0 mm

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: Metallo

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 5,900 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,020 W/(m K)

#### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Tenda

Posizione: Veneziane bianche - Interna

Colore: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh,b: -

g,gl,sh/g,gl: 0,25

#### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 3,621 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 3,621 W/(m<sup>2</sup> K)

SERRAMENTO: 150 X 240

## GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: 150 X 240

Note:

Produttore:

Larghezza: 150 cm

Altezza : 240 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 5 cm

Spessore inferiore del telaio: 5 cm

Spessore sinistro del telaio: 5 cm

Spessore destro del telaio: 5 cm

Numero divisioni verticali: 1

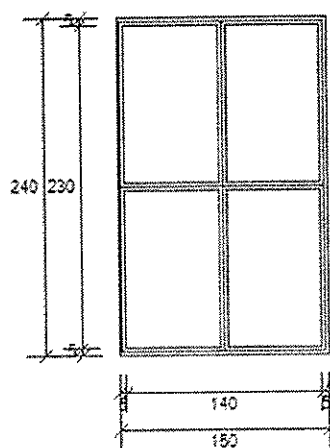
Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 1

Spessore divisioni orizzontali: 5 cm

Area del vetro  $A_g$ : 3,038 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 3,601 m<sup>2</sup>



Area del telaio  $A_f$ : 0,563 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 14,400 m

## PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

### Vetro

Nome del vetro: Vetro 3-8-3 (Aria)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,750

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 3,100 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

### Telaio

Materiale: Metallo

Spessore  $s_f$ : 0 mm

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: Metallo

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 5,900 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,020 W/(m K)

#### SCHEMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Tenda

Posizione: Veneziane bianche - Interna

Colore: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh,b: -

g,gl,sh/g,gl: 0,25

#### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 3,618 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: 3,618 W/(m<sup>2</sup> K)



SERRAMENTO: 160X200

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: 160X200

Note:

Produttore:

Larghezza: 160 cm

Altezza : 200 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 1

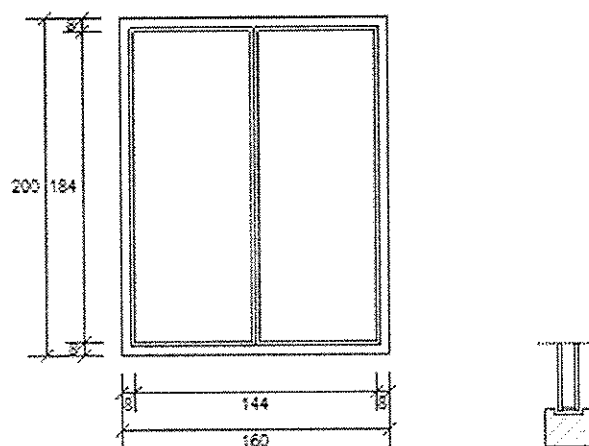
Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm

Area del vetro  $A_g$ : 2,558 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 3,200 m<sup>2</sup>



Area del telaio  $A_f$ : 0,642 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 10,140 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 3-8-3 (Aria)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,750

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 3,100 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Metallo

Spessore  $s_f$ : 0 mm

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: Metallo

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 5.900 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0.020 W/(m K)

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Tenda

Posizione: Veneziane bianche - Interna

Colore: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh,b: -

g,gl,sh/g,gl: 0,25

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 3.725 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 3.725 W/(m<sup>2</sup> K)

SERRAMENTO: 170 X 200

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: 170 X 200

Note:

Produttore:

Larghezza: 170 cm

Altezza : 200 cm

Disperde verso: Esterno

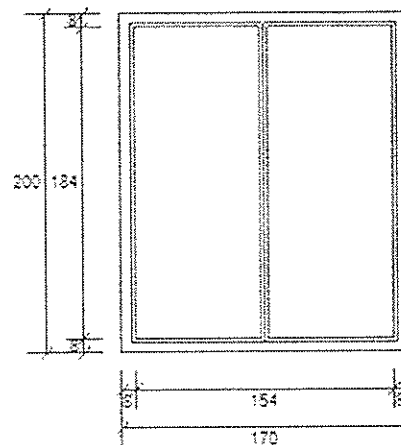
Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

Spessore destro del telaio: 8 cm

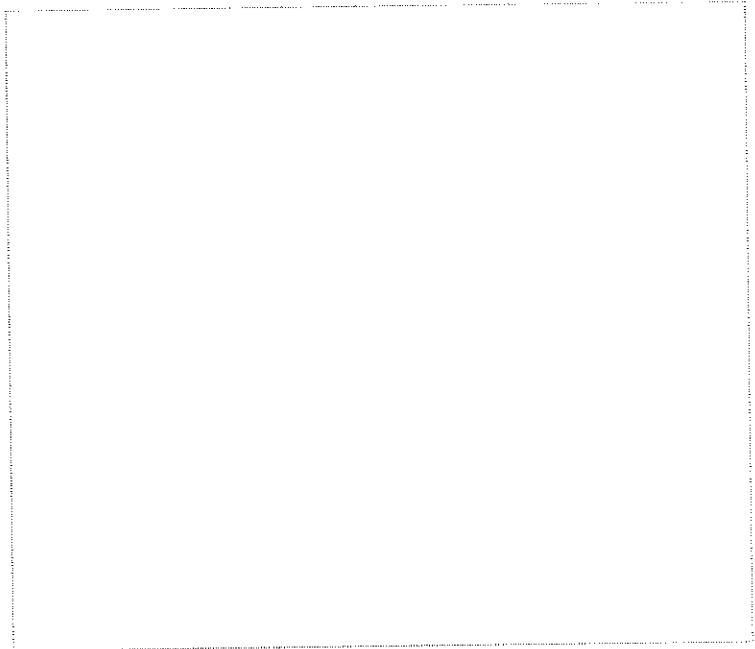
Numero divisioni verticali: 1



Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 2,742 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,658 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 3,400 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 10,340 m

#### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

##### Vetro

Nome del vetro: Vetro 3-8-3 (Aria)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,750

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 3,100 W/(m<sup>2</sup> K)

##### Telaio

Materiale: Metallo

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Spessore sf: 0 mm

Distanziatore: Metallo

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 5,900 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,020 W/(m K)

#### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Tenda

Posizione: Veneziane bianche - Interna

Colore: -

Trasparenza: -

$g, gl, sh, d$ : -

$g, gl, sh, b$ : -

$g, gl, sh/g, gl$ : 0,25

#### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 3,703 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 3,703 W/(m<sup>2</sup> K)

SERRAMENTO: 190 X 240

## GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: 190 X 240

Note:

Produttore:

Larghezza: 190 cm

Altezza : 240 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 6 cm

Spessore inferiore del telaio: 6 cm

Spessore sinistro del telaio: 6 cm

Spessore destro del telaio: 6 cm

Numero divisioni verticali: 1

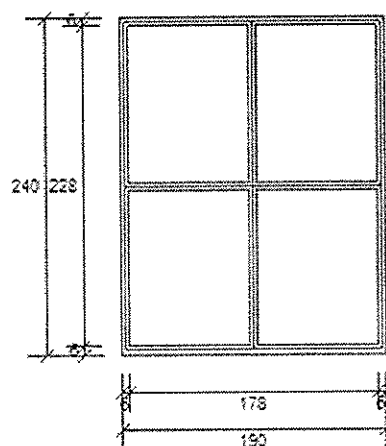
Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 1

Spessore divisioni orizzontali: 5 cm

Area del vetro  $A_g$ : 3,858 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 4,560 m<sup>2</sup>



Area del telaio  $A_f$ : 0,702 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 15,840 m

## PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

### Vetro

Nome del vetro: Vetro 3-8-3 (Aria)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,750

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 3,100 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

### Telaio

Materiale: Metallo

Spessore  $s_f$ : 0 mm

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: Metallo

Trasmittanza termica del telaio U<sub>f</sub>: 5,900 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,020 W/(m K)

#### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Tenda

Posizione: Veneziane bianche - Interna

Colore: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh,b: -

g,gl,sh/g,gl: 0,25

#### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U<sub>w</sub>: 3,601 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella U<sub>w, CORR</sub>: 3,601 W/(m<sup>2</sup> K)

SERRAMENTO: 200X200

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: 200X200

Note:

Produttore:

Larghezza: 200 cm

Altezza : 200 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 1

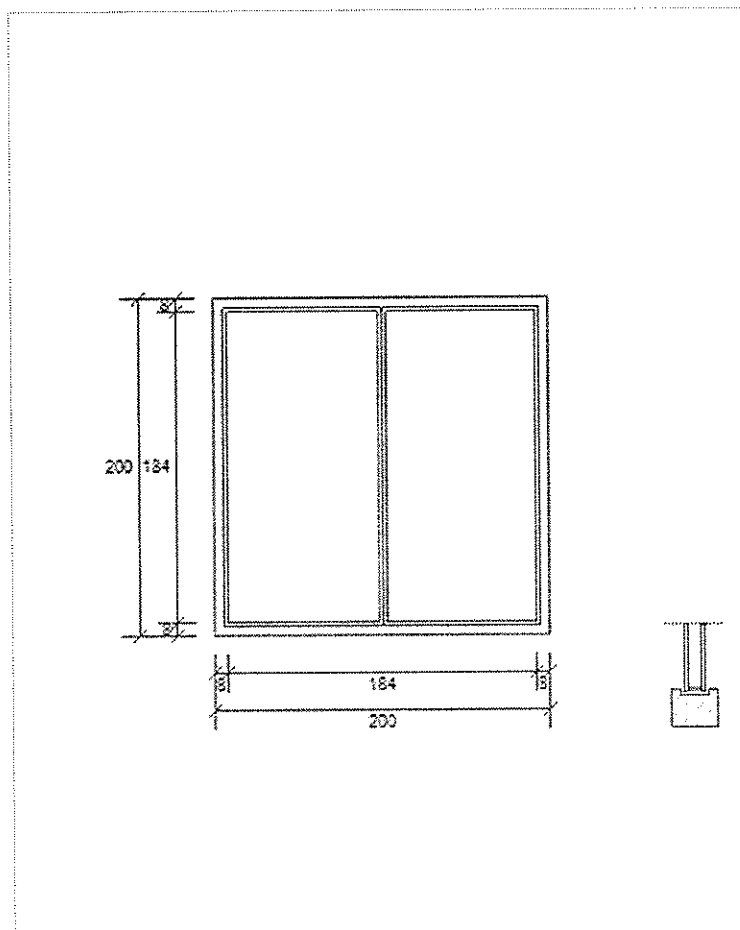
Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm

Area del vetro  $A_g$ : 3,294 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 4,000 m<sup>2</sup>



### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 3-3-3 (Aria)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,750

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 3,100 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Metallo

Spessore  $s_f$ : 0 mm

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: Metallo

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 5,900 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,020 W/(m K)

#### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Tenda

Posizione: Veneziane bianche - Interna

Colore: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh,b: -

g,gl,sh/g,gl: 0,25

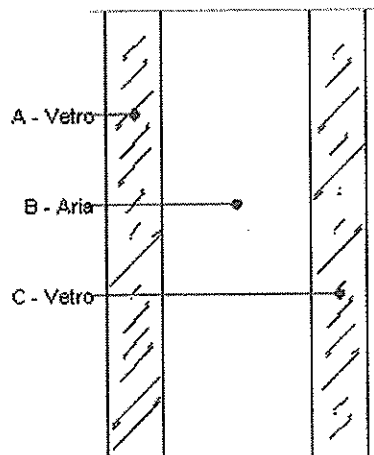
#### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 3,649 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 3,649 W/(m<sup>2</sup> K)



## Vetro 3-8-3 (Aria)



Le proprietà termiche dei vetri sono valutate in base alla UNI EN 673.

### DATI DEL VETRO

Nome: Vetro 3-8-3 (Aria)

Note:

Numero lastre:

Spessore vetro: 14,0 mm

Trasmittanza U: 3,100 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza R: 0,323 (m<sup>2</sup>K)/W

### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Emissività normale interna $\epsilon_{ni}$ [-]	Emissività normale esterna $\epsilon_{ne}$ [-]	Densità $\rho$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Viscosità dinamica $\mu$ [10 <sup>-5</sup> Kg/(ms)]	Capacità termica specifica c [J/(kgK)]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A Vetro	3,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
B Aria	8,0	0,025	0,89	0,89	1	1,8	1,01
C Vetro	3,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
TOTALE	14,0						

### RESISTENZE



## PONTE TERMICO:

### DATI

Nome dell'elemento:

**Mur. cassa vuota non isolata - Copertura**

Descrizione:

Trasmittanza termica lineica di parete esterna non isolata con copertura non isolata ricavata in riferimento a muratura a cassa vuota in laterizio forato da UNI/TR 11552:2014 - Tipologia MCV01

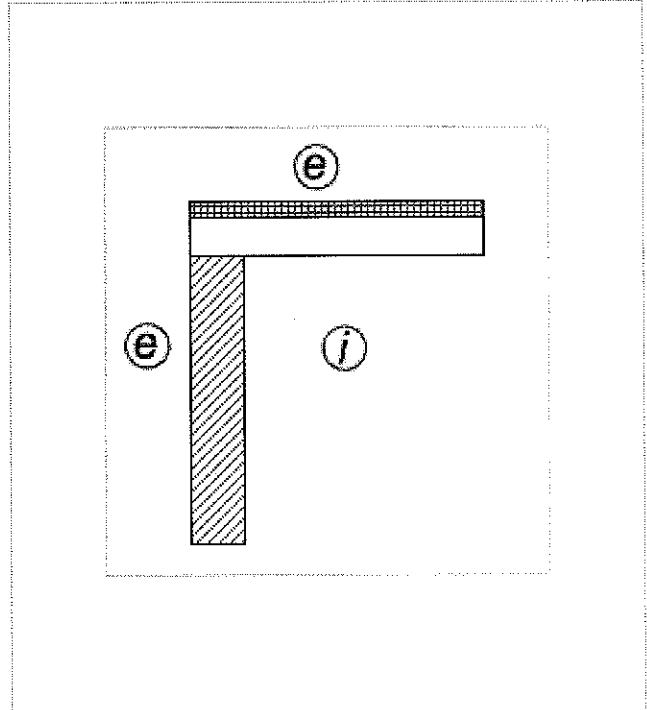
Categoria: COPERTURE

Disperde verso: Esterno

Trasmittanza lineica  $\psi_e$ : -0,179 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_{oi}$ : 0,945 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_j$ : 0,945 W/(mK)



Valore di trasmittanza lineica ricavato da: Abaco parametrico dei ponti termici - Regione Lombardia

## PONTE TERMICO:

### DATI

Nome dell'elemento:

**Mur. Mattoni pieni - Serramento**

Descrizione:

**Trasmittanza termica lineica di PARETE ESTERNA NON ISOLATA CON SERRAMENTO FILO INTERNO ricavata in riferimento a muratura in mattoni pieni da UNI/TR 11552:2014 - Tipologia MLP01**

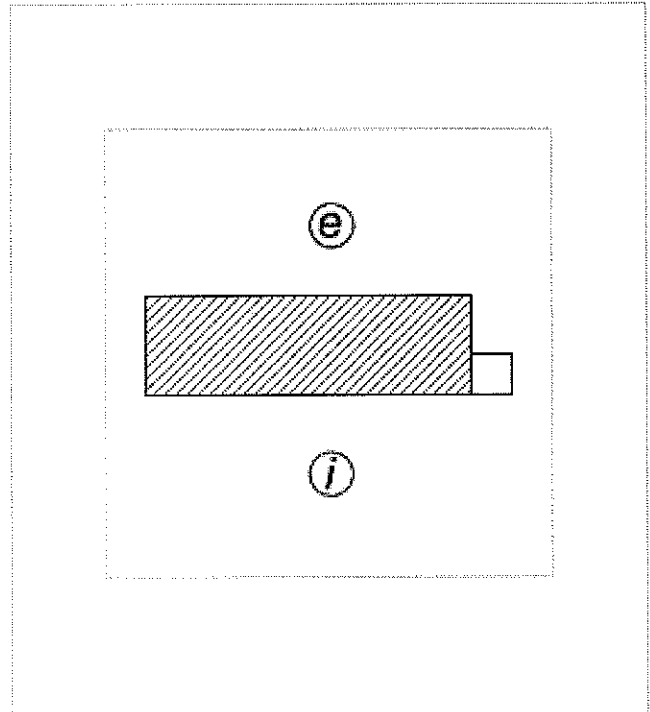
Categoria: **SERRAMENTI**

Disperde verso: **Esterno**

Trasmittanza lineica  $\psi_e$ : 0,226 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_{oi}$ : 0,226 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_j$ : 0,226 W/(mK)



Valore di trasmittanza lineica ricavato da: **Abaco parametrico dei ponti termici - Regione Lombardia**



**DATI GENERALI**

**Destinazione d'uso**

- Residenziale  
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.7

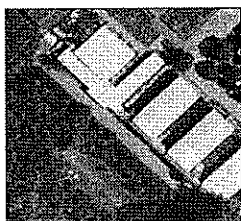
**Oggetto dell'attestato**

- Intero edificio  
 Unità immobiliare  
 Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- Nuova costruzione  
 Passaggio di proprietà  
 Locazione  
 Ristrutturazione importante  
 Riqualificazione energetica  
 Altro: \_\_\_\_\_

**Dati identificativi**



Regione : Lombardia  
Comune : CASTELLANZA  
Indirizzo : VIA PLATANI 5  
Piano : S-T-1  
Interno :  
Coordinate GIS :45,6000 8,9000

Zona climatica : E  
Anno di costruzione : 1961-1976  
Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>) : 5001.00  
Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>) : 5001.00  
Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>) : 20880.00  
Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>) : 20880.00

Comune catastale	CASTELLANZA				Sezione:	CG	Foglio	7	Particella	1220
Subalterni	da	1	a	1	da	a	da	a	da	a
Altri subalterni										

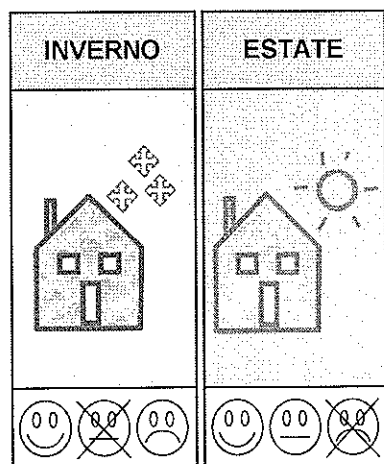
**Servizi energetici presenti**

- Climatizzazione invernale  
 Climatizzazione estiva  
 Ventilazione meccanica  
 Prod. acqua calda sanitaria  
 Illuminazione  
 Trasporto di persone o cose

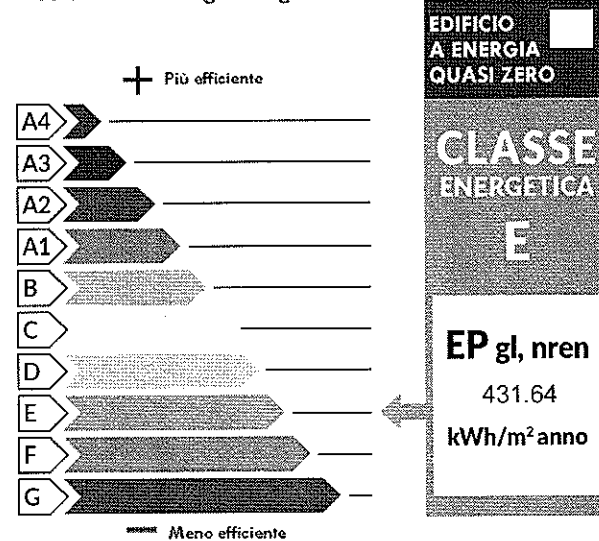
**PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO**

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.

**Prestazione energetica del fabbricato**



**Prestazione energetica globale**



**Riferimenti**

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

G (271-28)

Se esistenti:

**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 da rete	99047,79 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno 431.64
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno 9.31
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m <sup>2</sup> anno 102.90
<input checked="" type="checkbox"/>	Teleriscaldamento	1310333,15 kWh	
<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 anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R <sub>EN1</sub>	Fabbricato - involucro opaco	SI	25.60	D ( 381.84 )	D  317.62 kWh/m <sup>2</sup> anno
R <sub>EN2</sub>	Fabbricato - involucro trasparente	SI	29.90	D ( 367.38 )	
R <sub>EN3</sub>					
R <sub>EN4</sub>					
R <sub>EN5</sub>	Altri impianti	NO	19.70	E ( 426.96 )	
R <sub>EN6</sub>					

**ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI**

Energia esportata: 0.00 kWh/anno Vettore energetico: \_\_\_\_\_

**ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO**

V – Volume riscaldato	20880.00	m <sup>3</sup>
S – Superficie disperdente	8817.67	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.42	
EP <sub>H,nd</sub>	197.32	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	0.0800	-
Y <sub>IE</sub>	0.40	W/m <sup>2</sup> 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		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	Teleriscaldamento	2007		Teleriscaldamento	800.00	0.50	$\eta_H$	0.00	393.02
Climatizzazione estiva	Pompa di calore	2010		Energia elettrica	15.00	3.42	$\eta_C$	0.19	0.80
Prod. acqua calda sanitaria	Scalda-acqua	1970		Energia elettrica	5.00	0.34	$\eta_W$	0.13	0.54
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili									
Ventilazione meccanica									
Illuminazione					40.00			8.89	36.87
Trasporto di persone o cose	Ascensori				10.00			0.10	0.41



**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	ANDREA RAZZINI	
Indirizzo	VIALE BOCCACCIO 7, Busto Arsizio (VA)	
E-mail		
Telefono		
Titolo	Diploma di laurea in ingegneria	
Ordine/iscrizione	Ordine degli ingegneri	
Dichiarazione di indipendenza	Attraverso l'asseverazione dell'Attestato di Prestazione Energetica il Soggetto certificatore contestualmente dichiara, ai sensi dell'articolo 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, di non trovarsi in nessuna delle condizioni di incompatibilità di cui al Decreto n. 6480 e s.m.i..	
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 regionale?	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. Si dichiara, ai sensi dell'art. 19 del DPR 445/2000, che la presente copia cartacea è conforme al file dell'attestato di prestazione energetica depositato nel Catasto Energetico Edifici Regionale.

Data di emissione 07/12/2017

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_

**LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE**

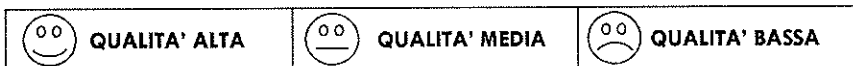
Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare 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 confort 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**

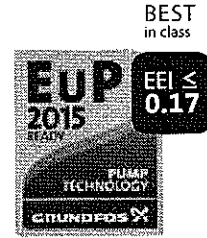
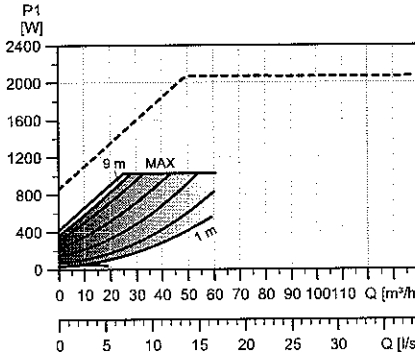
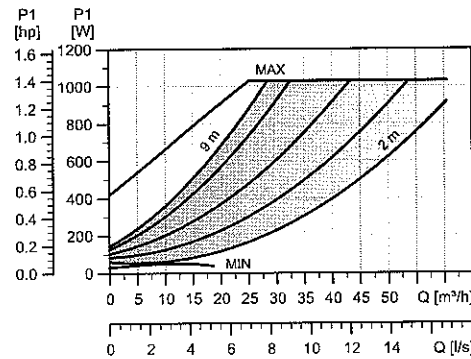
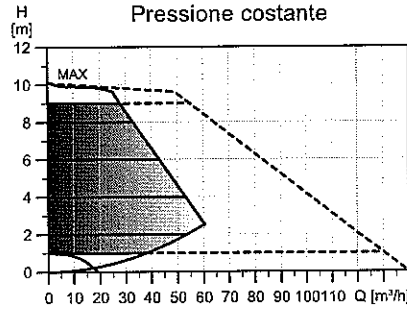
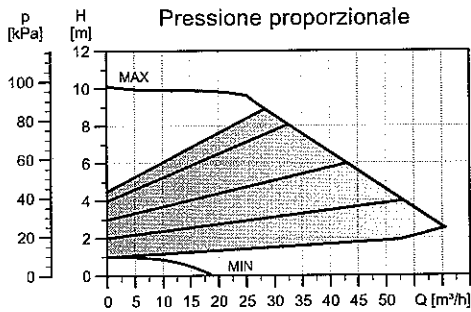
Codice	TIPO DI INTERVENTO
<b>REN1</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
<b>REN2</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
<b>REN3</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
<b>REN4</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
<b>REN5</b>	ALTRI IMPIANTI
<b>REN6</b>	FONTI RINNOVABILI

**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.

# MAGNA3 D 80-100 F

1 x 230 V, 50/60 Hz



BEST in class

EEL ≤ 0.17



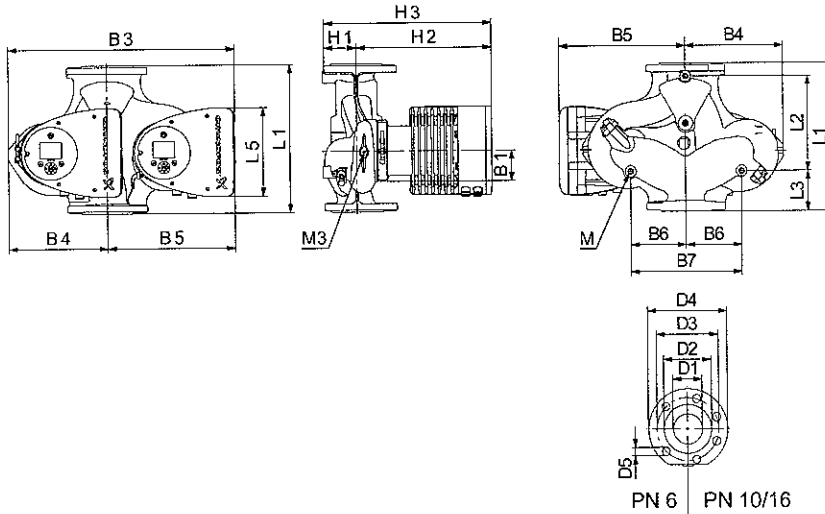
TM05 3780 1912

Velocità	P1 [W]	I <sub>1/11</sub> [A]
Min.	32	0,32
Max.	1052	4,62

La pompa è dotata di una protezione contro il sovraccarico.

Peso netto [kg]	Peso lordo [kg]	Vol. spediz. [m <sup>3</sup> ]
51,6	63,4	0,07

Attacchi: Vedi *Attacchi tubazione*, pag. 130.  
 Pressione di sistema: Max. 1,0 MPa (10 bar). Disponibile anche max. 1,6 MPa (16 bar).  
 Temperatura del liquido: da -10 °C a +110 °C (TF 110).  
 EEI specifico: 0,17.



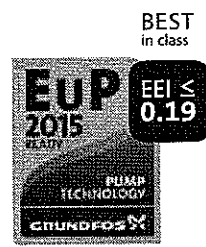
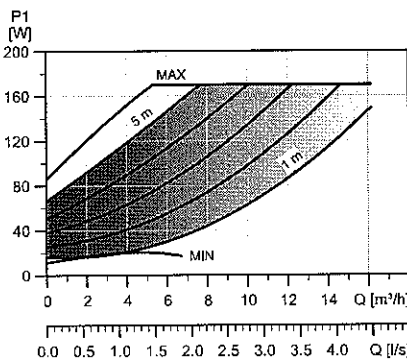
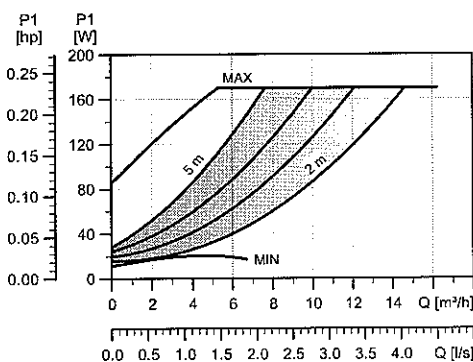
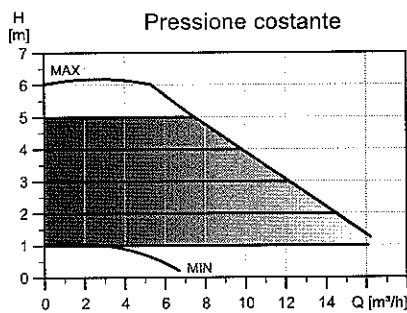
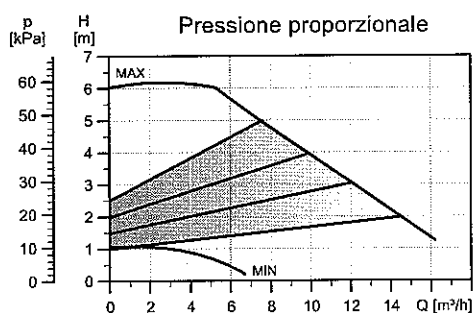
TM05 5366 3612

Mod. pompa	Dimensioni [mm]																				
	L1	L2	L3	L4	L5	B1	B3	B4	B5	B6	B7	H1	H2	H3	D1	D2	D3	D4	D5	M	M3
MAGNA3 D 80-100 F	360	218	102	102	204	84	538	244	294	130	260	97	318	415	80	128	150/160	200	19	M12	Rp 1/4

Per i codici prodotto, vedi pag. 140.

# MAGNA3 40-60 F (N)

1 x 230 V, 50/60 Hz

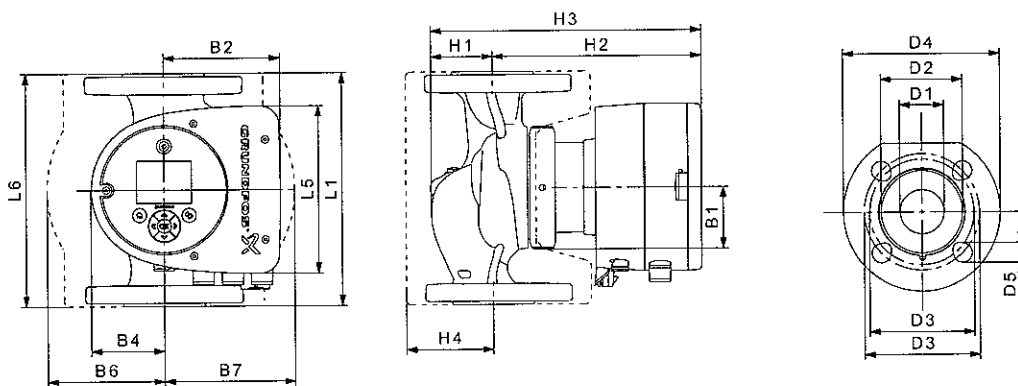


Velocità	P1 [W]	I <sub>n</sub> [A]
Min.	12	0,11
Max.	178	1,47

La pompa è dotata di una protezione contro il sovraccarico.

Peso netto [kg]	Peso lordo [kg]	Vol. spediz. [m <sup>3</sup> ]
9,9	10,4	0,02

**Attacchi:** Vedi *Attacchi tubazione*, pag. 130.  
**Pressione di sistema:** Max. 1,0 MPa (10 bar).  
 Anche disponibile come max. 1,6 MPa (16 bar).  
**Temperatura del liquido:** da -10 °C a +110 °C (TF 110).  
**Disponibile anche con:** Corpo pompa in acciaio inox, tipo N.  
**EEI specifico:** 0,19.



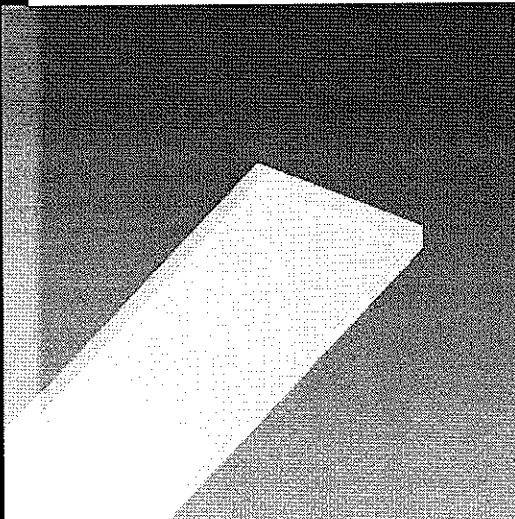
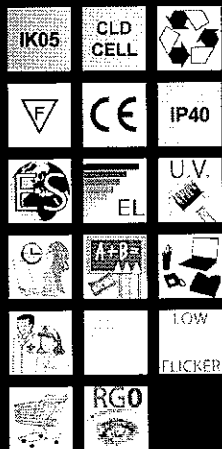
Mod. pompa	Dimensioni [mm]																
	L1	L5	L6	B1	B2	B4	B6	B7	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	D4	D5
MAGNA3 40-60 F (N)	220	158	220	58	111	69	105	105	65	199	264	83	40	84	100/110	150	14/19

Per i codici prodotto, vedi pag. 140.

TM05 7675 1513

TM05 7885 1713

## Eco Pannello luminoso R2 - Plafone



### Download

DXF 2D  
- 185710.dxf

### Montaggi

eco\_PANNELLO\_luminoso\_plafone.pdf  
- Pannello - installation space.pdf

La qualità superiore dell'illuminazione a LED è oggi più vicina e accessibile, grazie a un prodotto rivoluzionario che offre, a costi contenuti, la luce ideale per uffici, centri commerciali, strutture alberghiere, sanitarie e in generale per tutti gli ambienti che necessitano di un'illuminazione costante.

Pannello luminoso è un pannello quadrato o rettangolare, facilmente inseribile a plafone, dotato di connessione rapida senza necessità di apertura dell'apparecchio. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce, i LED bianchi (3000 e 4000 K) generano un'illuminazione di alta qualità, assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (CRI >80).

I led sono posizionati sul perimetro della plafoniera, all'interno della cornice in alluminio che funge da dissipatore. L'illuminazione è diffusa in modo uniforme dallo schermo opalino per evitare la possibilità di abbagliamento diretto.

Cablaggio: rapido, non è necessario aprire l'apparecchio.

LED: 3380lm - 3000K - CRI83 - 34W.

LED: 3435lm - 4000K - CRI83 - 30W.

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Vita media dei led superiore a 40.000 ore. L70B50

Fattore di potenza: 0,95

Fascio di luce concentrato sul posto di lavoro.

Accensione immediata con assenza di tremolio e assoluta silenziosità di funzionamento.

Risparmio energetico di oltre il 50% rispetto alle tradizionali plafoniere a tubi fluorescenti.

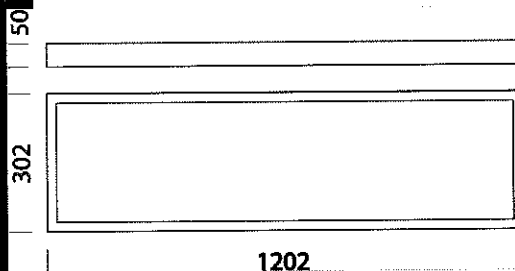
Efficienza dei led (95%), protezione al surriscaldamento, controllo della corrente e possibilità di lavoro con tensioni non stabilizzate.

Speciale progettazione dei circuiti che rende indipendente il funzionamento di ogni led così da non compromettere il funzionamento degli altri.

Assenza di emissioni elettromagnetiche e interferenze RF.

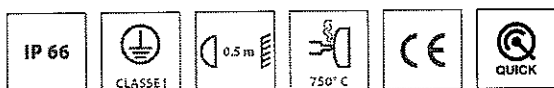
Nessun rischio per l'ambiente per l'assenza di materiali contenenti mercurio o piombo.

Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP40IK05 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente infiammabili.

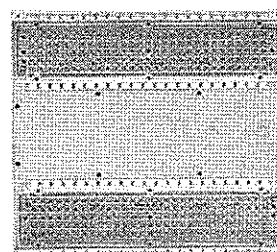


Codice	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Lampade	Colore
22185910-00	CLD CELL	8,68	LED white 27W		3435lm-4000K-CRI 83	BIANCO
22185911-00	CLD CELL	8,43	LED white 31W		3380lm-3000K-CRI 83	BIANCO

## LAMA+ S/EW



<b>Codice</b>	06271887
<b>Attacco:</b>	LED
<b>Sorgente luminosa:</b>	LED
<b>Potenza:</b>	205 W
<b>Colore / RAL:</b>	WH-87 / Bianco / Goffrato
<b>Classe di isolamento:</b>	I
<b>Grado di protezione:</b>	IP 66
<b>IK-J-xxIP:</b>	IK07 2.6J xx5
<b>CRI:</b>	80
<b>Kelvin:</b>	4000
<b>Fattore di potenza:</b>	COSφ ≥ 0,9
<b>Ottica:</b>	OTTICA SIMMETRICA EXTRA DIFFONDEnte
<b>Flusso della sorgente:</b>	32544 lm
<b>Flusso di apparecchio:</b>	28342 lm
<b>L:</b>	L70
<b>B:</b>	B10
<b>Lifetime:</b>	60000 h

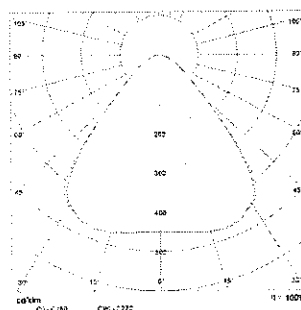


### Descrizione

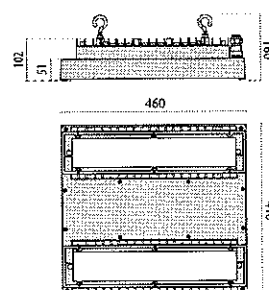
Apparecchio LED a sospensione per l'illuminazione industriale, per interni ed esterni, costituito da:

- Corpo in alluminio pressofuso verniciato polveri poliestere previo trattamento di conversione chimica superficiale
- Diffusore con gruppo ottico integrato in tecnopolimero trasparente stabilizzato agli UV ed al calore
- Gruppo ottico costituito da lenti, specificatamente studiate per massimizzare l'efficienza ed ottimizzare la distribuzione luminosa, realizzate in specifico policarbonato ottico per applicazioni LED ad altissima trasmittanza della luce, stabilizzato ai raggi UV ed al calore
- Ottica simmetrica
- Guarnizione in silicone antinvecchiamento realizzate in corpo unico (prive di giunzioni) con alto potere di compensazione ed elevata capacità di ritorno elastico
- Copertura vano cablaggio in tecnopolimero
- Connessione elettrica tramite connettore rapido presa-spina esterno IP66 che consente la connessione alla rete senza aprire il corpo illuminante, realizzato in PA66 con contatti in ottone argentato, per cavi Ø 9 - Ø 12 mm
- Sorgente luminosa costituita dalla combinazione di più moduli LED
- Ganci di sospensione in acciaio zincato
- Viteria esterna in acciaio inox
- Per impieghi in ambienti con la presenza di olii, minerali o naturali, oppure con la presenza di atmosfere non compatibili con il policarbonato, è obbligatorio l'uso del vetro

### DATI FOTOMETRICI



### DISEGNI TECNICI



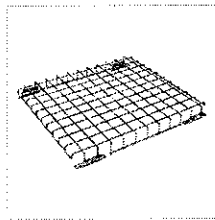
di protezione, disponibile come accessorio

## ACCESSORI OPZIONALI

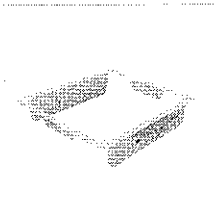
LAMA+



14475720  
Vetro protezione trasparente



14475620  
Griglia protezione LAMA+



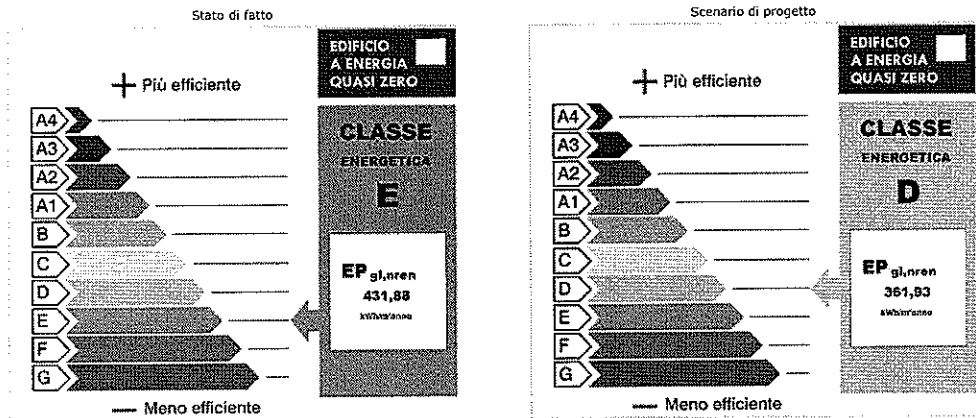
14475820  
Telaio Recessed in acciaio verniciato  
per installazione in controsoffitti e  
pensiline di stazioni carburanti



RIASSUNTO DEI RISULTATI DEL CONFRONTO FRA LO 'STATO DI FATTO' E LO SCENARIO 'FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE'

calcolo effettuato il 22/11/2017 22:20:16

Unità immobiliare 01: Fabbricato - involucro trasparente



REN	UM	Valore	Intervento
REN2	m² di intervento	3,4	[120 X 70] → [120 X 70 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	103,5	[150 X 150] → [150 X 150 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	50,4	[150 X 240] → [150 X 240 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	502,4	[160X200] → [160X200 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	418,2	[170 X 200] → [170 X 200 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	22,8	[190 X 240] → [190 X 240 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	112,0	[200X200] → [200X200 (U=1,30)]

Costi e consumi

Consumi per vettore energetico

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var.%
Energia elettrica	kWh	99.653,2	106.901,6	-7.248,4	-7,3 %
Teleriscaldamento	kWh	1.310.333,0	1.067.714,0	242.619,6	18,5 %

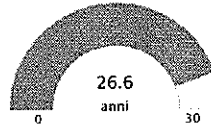
Costi per vettore energetico

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var.%
Energia elettrica	€	19.930,6	21.380,3	-1.449,7	-7,3 %
Teleriscaldamento	€	120.550,7	98.229,7	22.321,0	18,5 %
Costo complessivo	€	140.481,3	119.610,0	20.871,3	14,9 %

Tempo di ritorno

	UM	Valore
Costo dell'intervento	€	556.197,0
Risparmio annuo	€	20.871,3
Tempo di ritorno	anni	26,6
Risparmio CO2	Kg/m²	16,8

Tempo di ritorno - da 0 a più di 30 anni



Dettagli di calcolo - Involucro: fabbisogno di energia termica

Fabbisogni di energia termica per riscaldamento

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var.%	Legenda
QH,tr	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per trasmissione
QH,ve	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per ventilazione
Qsol,op	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici opache in riscaldamento
Qsol,w	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici trasparenti in riscaldamento
Qint	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti interni in riscaldamento
QH,nd	kWh	986.800,2	799.665,4	187.134,8	19,0 %	Fabbisogno di energia termica per il riscaldamento

Fabbisogni di energia termica per raffrescamento

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var.%	Legenda
QC,tr	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per trasmissione
QC,ve	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per ventilazione
Qsol,op	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici opache in raffrescamento
Qsol,w	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici trasparenti in raffrescamento
Qint	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti interni in raffrescamento
QC,nd	kWh	13.664,2	67.124,8	-53.460,6	-391,2 %	Fabbisogno di energia termica per il raffrescamento

Fabbisogni di energia termica per ACS

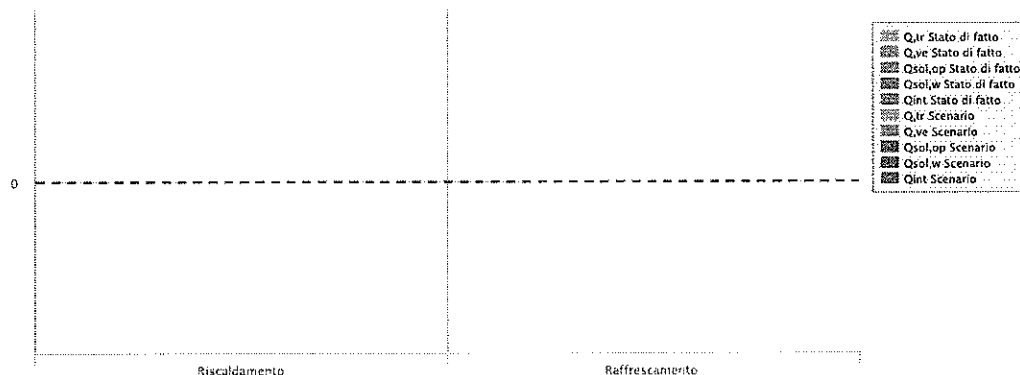
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var.%	Legenda
QW	kWh	932,7	932,7	0	-	Fabbisogno di energia termica per ACS

## Fabbisogni di energia termica e dettagli di involucro

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPH,nd	kWh/m <sup>2</sup>	197,3	159,9	37,4	19,0 %	Indice di prestazione termica utile di riscaldamento
EPC,nd	kWh/m <sup>2</sup>	2,7	13,4	-10,7	-396,3 %	Indice di prestazione termica utile di raffrescamento
EPW,nd	kWh/m <sup>2</sup>	0,2	0,2	0	-	Indice di prestazione termica utile di acs
Asol est/A sup utile	-	0,084	0,084	0	-	Area solare estiva equivalente
YIE	W/m <sup>2</sup> K	0,40	0,40	0	-	Trasmittanza termica periodica media

## Fabbisogno di energia termica [kWh]

Confronto fra apporti e dispersioni di involucro



## Dettagli di calcolo - Impianto: fabbisogno di energia primaria

## Climatizzazione invernale

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPH,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,0	0,0	0	-	Indice di prestazione rinnovabile per riscaldamento
EPH,nren	kWh/m <sup>2</sup>	393,0	320,3	72,7	18,5 %	Indice di prestazione non rinnovabile per riscaldamento
EPH,tot	kWh/m <sup>2</sup>	393,0	320,3	72,7	18,5 %	Indice di prestazione totale per riscaldamento
ηH,nren	-	0,502	0,499	-0,003	-0,6 %	Efficienza globale stagionale di riscaldamento
QR,H	%	0,0	0,0	0	-	Quota rinnovabile per riscaldamento

## Climatizzazione estiva

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPC,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,2	0,9	0,7	350,0 %	Indice di prestazione rinnovabile per raffrescamento
EPC,nren	kWh/m <sup>2</sup>	1,0	3,9	-2,9	-290,0 %	Indice di prestazione non rinnovabile per raffrescamento
EPC,tot	kWh/m <sup>2</sup>	1,3	4,8	-3,5	-269,2 %	Indice di prestazione totale per raffrescamento
ηC,nren	-	2,639	3,476	0,837	31,7 %	Efficienza globale stagionale di raffrescamento
QR,C	%	19,4	19,4	0	-	Quota rinnovabile per raffrescamento

## Acqua calda sanitaria

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPW,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,1	0,1	0	-	Indice di prestazione rinnovabile per ACS
EPW,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0,5	0,5	0	-	Indice di prestazione non rinnovabile per ACS
EPW,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0,7	0,7	0	-	Indice di prestazione totale per ACS
ηW,nren	-	0,343	0,343	0	-	Efficienza globale stagionale di ACS
QR,W	%	19,4	19,4	0	-	Quota rinnovabile per ACS

## Illuminazione

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPL,ren	kWh/m <sup>2</sup>	8,9	8,9	0	-	Indice di prestazione rinnovabile per illuminazione
EPL,nren	kWh/m <sup>2</sup>	36,9	36,9	0	-	Indice di prestazione non rinnovabile per illuminazione
EPL,tot	kWh/m <sup>2</sup>	45,8	45,8	0	-	Indice di prestazione totale per illuminazione

## Trasporto

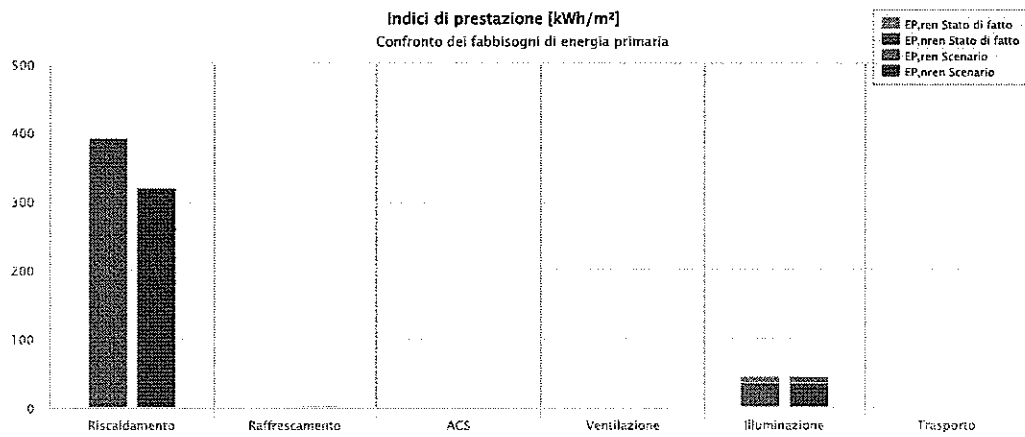
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPT,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,1	0,1	0	-	Indice di prestazione rinnovabile per trasporto
EPT,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0,4	0,4	0	-	Indice di prestazione non rinnovabile per trasporto
EPT,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0,5	0,5	0	-	Indice di prestazione totale per trasporto

## Energia primaria globale

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPgl,ren	kWh/m <sup>2</sup>	9,4	10,0	0,6	6,4 %	Indice di prestazione globale rinnovabile
EPgl,nren	kWh/m <sup>2</sup>	431,9	361,9	70,0	16,2 %	Indice di prestazione globale non rinnovabile
EPgl,tot	kWh/m <sup>2</sup>	441,2	372,0	69,2	15,7 %	Indice di prestazione globale dell'edificio
QR,HWC	%	0,1	0,3	0,2	200,0 %	Quota rinnovabile per risc., acs e raff.

## Edificio di riferimento

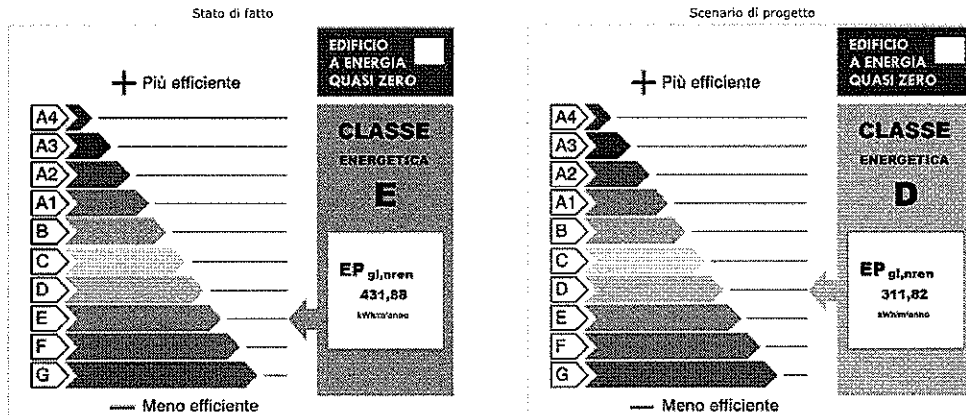
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPgl,nren,rif	kWh/m <sup>2</sup>	207,9	207,9	0	-	Indice di prestazione non rinnovabile



RIASSUNTO DEI RISULTATI DEL CONFRONTO FRA LO 'STATO DI FATTO' E LO SCENARIO 'SCENARIO COLLETTIVO'

calcolo effettuato il 22/11/2017 22:48:56

Unità immobiliare 01: Scenario collettivo



REN	UM	Valore	Intervento
REN5	-	-	Relamping dell'impianto di illuminazione
REN1	m² di intervento	2.650,0	[Copertura inclinata (solaio laterocemento), esempio 1 [3] 2-16-4-2-2] → [Copertura inclinata (solaio laterocemento), esempio 1 [3] 2-16-4-2-2 (U=0,20)]
REN2	m² di intervento	3,4	[120 X 70] → [120 X 70 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	103,5	[150 X 150] → [150 X 150 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	50,4	[150 X 240] → [150 X 240 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	502,4	[160X200] → [160X200 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	418,2	[170 X 200] → [170 X 200 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	22,8	[190 X 240] → [190 X 240 (U=1,30)]
REN2	m² di intervento	112,0	[200X200] → [200X200 (U=1,30)]

Costi e consumi

Consumi per vettore energetico

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %
Energia elettrica	kWh	99.653,2	92.945,3	6.707,9	6,7 %
Teleriscaldamento	kWh	1.310.333,0	918.780,1	391.553,1	29,9 %

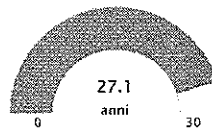
Costi per vettore energetico

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %
Energia elettrica	€	19.930,6	18.589,1	1.341,5	6,7 %
Teleriscaldamento	€	120.550,7	84.527,8	36.022,9	29,9 %
Costo complessivo	€	140.481,3	103.116,8	37.364,5	26,6 %

Tempo di ritorno

	UM	Valore
Costo dell'intervento	€	1.013.697,0
Risparmio annuo	€	37.364,5
Tempo di ritorno	anni	27,1
Risparmio CO2	Kg/m²	28,8

Tempo di ritorno - da 0 a più di 30 anni



Dettagli di calcolo - Involucro: fabbisogno di energia termica

Fabbisogni di energia termica per riscaldamento

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
QH,tr	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per trasmissione
QH,ve	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per ventilazione
Qsol,op	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici opache in riscaldamento
Qsol,w	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici trasparenti in riscaldamento
Qint	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti interni in riscaldamento
QH,nd	kWh	986.800,2	672.664,2	314.136,0	31,8 %	Fabbisogno di energia termica per il riscaldamento

Fabbisogni di energia termica per raffrescamento

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
QC,tr	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per trasmissione
QC,ve	kWh	0,0	0,0	0	-	Fabbisogno di energia termica per ventilazione
Qsol,op	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici opache in raffrescamento
Qsol,w	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti solari sulle superfici trasparenti in raffrescamento
Qint	kWh	0,0	0,0	0	-	Apporti interni in raffrescamento
QC,nd	kWh	13.664,2	72.421,2	-58.757,0	-430,0 %	Fabbisogno di energia termica per il raffrescamento

Fabbisogni di energia termica per ACS

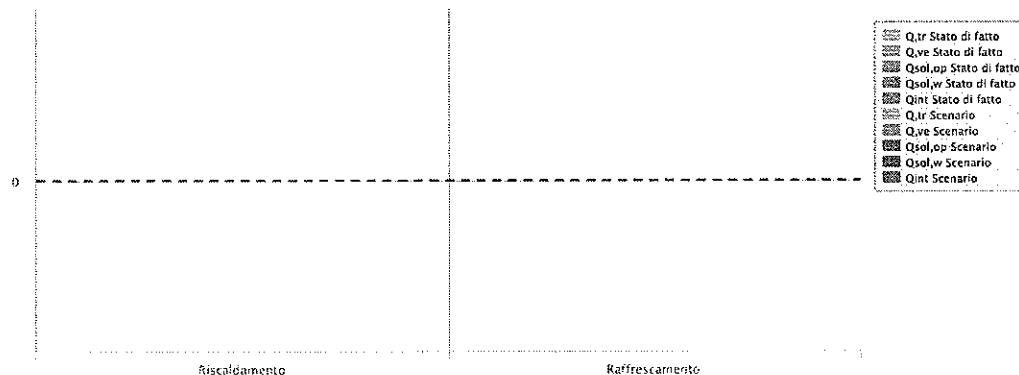
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
QW	kWh	932,7	932,7	0	-	Fabbisogno di energia termica per ACS

## Fabbisogni di energia termica e dettagli di involucro

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPH,nd	kWh/m <sup>2</sup>	197,3	134,5	62,8	31,8 %	Indice di prestazione termica utile di riscaldamento
EPC,nd	kWh/m <sup>2</sup>	2,7	14,5	-11,8	-437,0 %	Indice di prestazione termica utile di raffrescamento
EPW,nd	kWh/m <sup>2</sup>	0,2	0,2	0	-	Indice di prestazione termica utile di acs
Asol est/A sup utile	-	0,084	0,084	0	-	Area solare estiva equivalente
YIE	W/m <sup>2</sup> K	0,40	0,40	0	-	Trasmittanza termica periodica media

## Fabbisogno di energia termica [kWh]

Confronto fra apporti e dispersioni di involucro



## Dettagli di calcolo - Impianto: fabbisogno di energia primaria

## Climatizzazione invernale

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPH,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,0	0,0	0	-	Indice di prestazione rinnovabile per riscaldamento
EPH,nren	kWh/m <sup>2</sup>	393,0	275,5	117,4	29,9 %	Indice di prestazione non rinnovabile per riscaldamento
EPH,tot	kWh/m <sup>2</sup>	393,0	275,6	117,4	29,9 %	Indice di prestazione totale per riscaldamento
ηH,nren	-	0,502	0,488	-0,014	-2,8 %	Efficienza globale stagionale di riscaldamento
QR,H	%	0,0	0,0	0	-	Quota rinnovabile per riscaldamento

## Climatizzazione estiva

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPC,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,2	1,1	0,9	450,0 %	Indice di prestazione rinnovabile per raffrescamento
EPC,nren	kWh/m <sup>2</sup>	1,0	4,4	-3,4	-340,0 %	Indice di prestazione non rinnovabile per raffrescamento
EPC,tot	kWh/m <sup>2</sup>	1,3	5,4	-4,1	-315,4 %	Indice di prestazione totale per raffrescamento
ηC,nren	-	2,639	3,314	0,675	25,6 %	Efficienza globale stagionale di raffrescamento
QR,C	%	19,4	19,4	0	-	Quota rinnovabile per raffrescamento

## Acqua calda sanitaria

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPW,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,1	0,1	0	-	Indice di prestazione rinnovabile per ACS
EPW,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0,5	0,5	0	-	Indice di prestazione non rinnovabile per ACS
EPW,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0,7	0,7	0	-	Indice di prestazione totale per ACS
ηW,nren	-	0,343	0,343	0	-	Efficienza globale stagionale di ACS
QR,W	%	19,4	19,4	0	-	Quota rinnovabile per ACS

## Illuminazione

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPL,ren	kWh/m <sup>2</sup>	8,9	7,5	-1,4	-15,7 %	Indice di prestazione rinnovabile per illuminazione
EPL,nren	kWh/m <sup>2</sup>	36,9	30,9	6,0	16,3 %	Indice di prestazione non rinnovabile per illuminazione
EPL,tot	kWh/m <sup>2</sup>	45,8	38,4	7,4	16,2 %	Indice di prestazione totale per ventilazione

## Trasporto

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPT,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0,1	0,1	0	-	Indice di prestazione rinnovabile per trasporto
EPT,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0,4	0,4	0	-	Indice di prestazione non rinnovabile per trasporto
EPT,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0,5	0,5	0	-	Indice di prestazione totale per trasporto

## Energia primaria globale

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPgl,ren	kWh/m <sup>2</sup>	9,4	8,7	-0,7	-7,4 %	Indice di prestazione globale rinnovabile
EPgl,nren	kWh/m <sup>2</sup>	431,9	311,8	120,1	27,8 %	Indice di prestazione globale non rinnovabile
EPgl,tot	kWh/m <sup>2</sup>	441,2	320,6	120,6	27,3 %	Indice di prestazione globale dell'edificio
QR,HWC	%	0,1	0,4	0,3	300,0 %	Quota rinnovabile per risc., acs e raff.

## Edificio di riferimento

	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Var. %	Legenda
EPgl,nren,rif	kWh/m <sup>2</sup>	207,9	201,9	6,0	2,9 %	Indice di prestazione non rinnovabile

