



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Provincia di Mantova
COMUNE DI ROVERBELLA
Via Solferino e San Martino, 1

OGGETTO

MISSIONE 4 - ISTRUZIONE E RICERCA - COMPONENTE 1 - POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITÀ - INVESTIMENTO 3.3 "PIANO DI MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA", FINANZIAMENTO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION - EU

PROGETTO ESECUTIVO PER GLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO UBICATA IN VIA TRENTO E TRIESTE N.2 NEL COMUNE DI ROVERBELLA (MN)



N° ELABORATO

RM02

ELABORATO

RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA

COMMITTENTE

COMUNE DI ROVERBELLA
Via Solferino e San Martino 1

PROGETTISTA

ING. SIMONE QUAGLIA
Strutture & Progetti Ingegneria



CODIFICA: PE_021-23_RM02

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
0	16.06.2023	Prima emissione	BL PROGETTI	S.Q.



**STRUTTURE
& PROGETTI
INGEGNERIA**

Via Monte Baldo, 10 - c/o Airport Center – Edificio 2
37069 Villafranca di Verona (VR)
T. (+39) 045 861 9343 F. (+39) 045 861 8392
mail info@struttureprogetti.it
web www.struttureprogetti.it

 <p>STRUTTURE & PROGETTI INGEGNERIA</p>	 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	<div><i>Ministero dell'Istruzione</i></div> <div><p>Italiadomani <small>PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA</small></p></div>	
---	---	---	--

RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA

RAPPORTO FINALE

Secondo UNI CEI EN 16247-1, UNI CEI EN 16247-2
e linee guida CTI per la diagnosi energetica degli edifici

Comune	ROVERBELLA (MN)
Indirizzo	VIA TRENTO E TRIESTE, 2
Committente	COMUNE DI ROVERBELLA
Progettista	ING. SIMONE QUAGLIA

SOMMARIO

Norme utilizzate.....	4
Premessa.....	5
Impostazioni generali di calcolo.....	7
L'edificio ante operam.....	9
Dati tecnici e costruttivi.....	18
Servizi energetici.....	18
Caratteristiche termiche dei componenti opachi.....	19
Caratteristiche termiche dei componenti finestrati.....	43
Descrizione degli impianti termici (stato di fatto).....	87
<i>Prestazioni energetiche</i>	90
Analisi energetica dell'edificio.....	90
<i>Fabbisogno di energia termica dell'involucro edilizio</i>	90
Fabbisogno dei servizi energetici.....	91
<i>Servizio di riscaldamento</i>	91
<i>Servizio di acqua calda sanitaria</i>	92
<i>Servizio di illuminazione</i>	93
<i>Servizio di trasporto</i>	93
Analisi dei consumi energetici.....	94
Spesa per il consumo dei vettori energetici (costo medio anno 2022).....	95
Indicatori di prestazione energetica.....	96
Classe energetica nazionale.....	97
Consumi storici calcolati.....	98
Consumi reali: Stagione 2017.....	102
Consumi reali: Stagione 2018.....	111
Consumi reali: Stagione 2019.....	121
Stagione media.....	132
Descrizione intervento.....	135
Rilevatori economici principali.....	135
Interventi di riqualificazione energetica.....	135
<i>Dettaglio delle sostituzioni operate</i>	136
Dispositivi per la produzione di energia elettrica in sito.....	139
<i>Impianto fotovoltaico: Nuovo impianto fotovoltaico 40.33</i>	139

Analisi dei consumi energetici	140
<i>Consumi dei vettori energetici</i>	142
<i>Spesa per il consumo dei vettori energetici</i>	142
<i>Indicatori di prestazione energetica</i>	143
Indici di prestazione energetica	144
Miglioria Classe energetica nazionale	145
Analisi economica costi/benefici	146
Risultati finali	152
Grafici	153
Raccomandazioni.....	154

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2019
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	UNI/TS 11300-3:2010
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2016
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	UNI/TS 11300-5:2016
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PER ASCENSORI, SCALE MOBILI E MARCIAPIEDI MOBILI	UNI/TS 11300-6:2016
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - FABBISOGNI ENERGETICI PER RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO, TEMPERATURE INTERNE E CARICHI TERMICI SENSIBILI E LATENTI - PARTE 1: PROCEDURE DI CALCOLO	UNI EN ISO 52016-1:2018
GESTIONE DELL'ENERGIA - DIAGNOSI ENERGETICHE - REQUISITI GENERALI DEL SERVIZIO DI DIAGNOSI ENERGETICA	UNI CEI/TR 11428:2011
DIAGNOSI ENERGETICHE - REQUISITI GENERALI	UNI CEI EN 16247 - 1:2012
DIAGNOSI ENERGETICHE - EDIFICI	UNI CEI EN 16247 - 2:2014
PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI - PROCEDURA DI VALUTAZIONE ECONOMICA DEI SISTEMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI	UNI EN 15459

PREMESSA

La **diagnosi energetica**, in base alla definizione fornita nell'Allegato A, comma 10 del D.L. 192/2005, è un *“elaborato tecnico che individua e quantifica le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo dei costi-benefici dell'intervento, identifica gli interventi per la riduzione della spesa energetica ed i relativi tempi di ritorno degli investimenti nonché i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica e la motivazione delle scelte impiantistiche che si vanno a realizzare. La diagnosi energetica deve riguardare sia l'edificio che l'impianto”*.

Il processo di diagnosi energetica si fonda su una dettagliata analisi dello stato attuale (“Ante Operam”) che, a partire dalle condizioni standard di riferimento, prosegue con una modellazione “Adattata all’utenza (“Tailored Rating”) fino a raggiungere le condizioni di esercizio che simulano al meglio la gestione e conduzione degli impianti.

La fase successiva consiste in un’indagine approfondita di soluzioni per il miglioramento energetico e la conseguente riduzione delle spese di conduzione degli impianti.

Ne consegue una differenza sostanziale, da un punto di vista metodologico, tra i calcoli finalizzati alla produzione dell'attestato di certificazione energetica ed i calcoli finalizzati alla diagnosi energetica: se infatti il fine ultimo del processo di certificazione energetica è quello di rappresentare la qualità energetica di un sistema edificio–impianto in condizioni convenzionali (affinché possa essere confrontata con altri edifici della stessa tipologia), il procedimento di diagnosi energetica mira innanzitutto a stimare i consumi dei vettori energetici rappresentando il più fedelmente possibile il comportamento dell'utenza e le modalità di reale gestione degli impianti, e quindi, in seconda istanza, a proporre concreti interventi per il loro contenimento.

FASI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

La diagnosi energetica si configura come una procedura di audit energetico per l'immobile oggetto di analisi.

Per audit energetico si intende una procedura sistematica finalizzata alla conoscenza degli usi finali di energia, all'individuazione ed all'analisi di eventuali inefficienze e criticità energetiche del sistema edificio–impianto.

Il processo di analisi si articola in varie fasi che prendono avvio con il rilievo dei dati relativi al sistema edificio–impianto in condizioni di esercizio (dati geometrico–dimensionali, proprietà termofisiche dei componenti dell'involucro edilizio, prestazioni del sistema impiantistico, ecc.) e culminano con la valutazione della fattibilità tecnico–economica degli scenari di efficientamento energetico.

La finalità dello studio di fattibilità è in sintesi quella di comparare sotto il profilo costi–benefici le ipotesi di intervento, valutando il beneficio ottenibile in termini di risparmio gestionale e di riduzione del consumo di energia primaria.

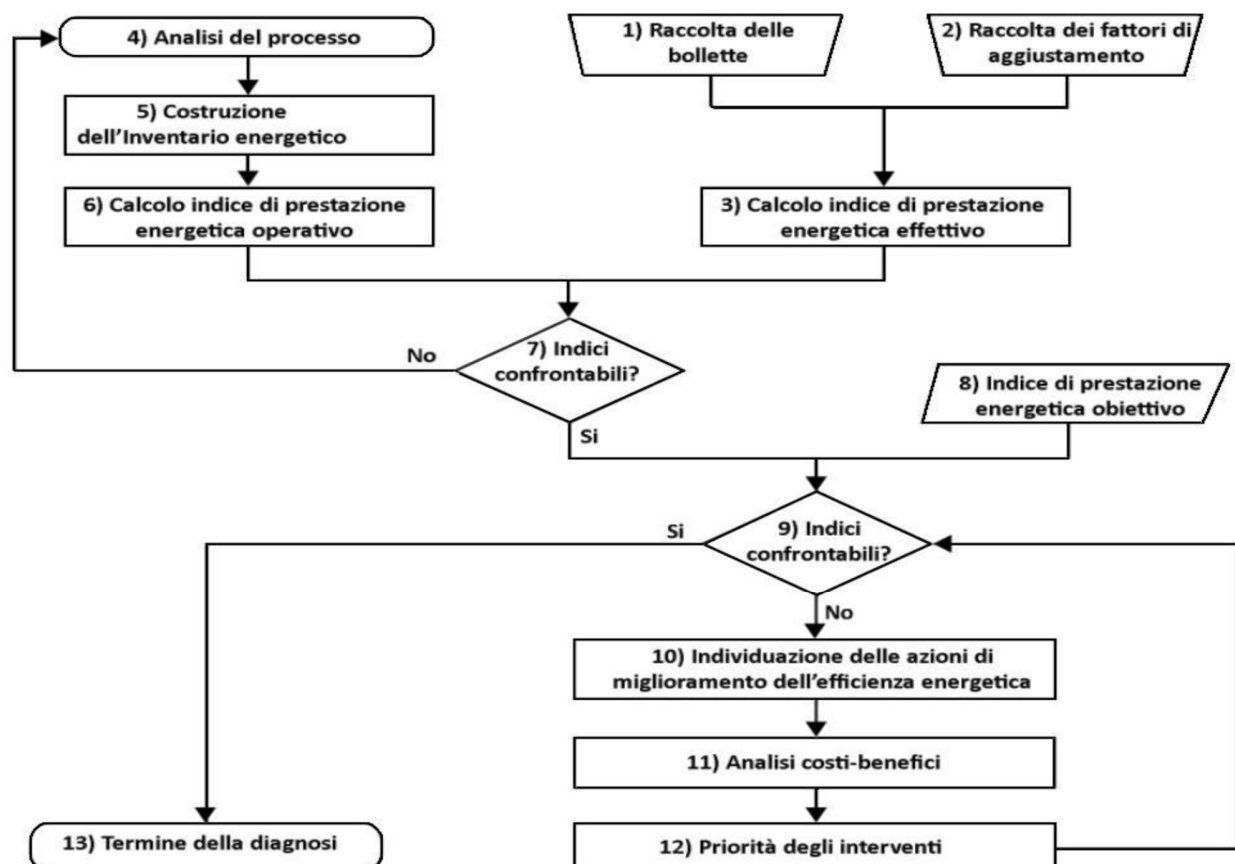
Gli obiettivi dello studio saranno:

- l'analisi della configurazione attuale e lo stato dell'impianto
- la definizione del bilancio energetico del sistema edificio–impianto;
- l'individuazione di possibili miglioramenti o di criticità nella componentistica nell'ambito della configurazione attuale;

- la definizione di un fattore di congruità fra consumi effettivi ricavati dalle fatture energetiche ed i consumi attesi, calcolati con opportuni fattori di aggiustamento a partire dalle condizioni standard;
- la valutazione in termini energetici delle variazioni che derivano dall'adozione delle diverse migliorie proposte;
- la valutazione dei tempi di ammortamento dell'investimento economico richiesto in relazione alla riduzione dei costi di gestione ottenibile attraverso le diverse proposte di miglioramento, facendo anche riferimento agli incentivi fiscali disponibili;
- la proposta di miglioramenti anche dal punto di vista gestionale rispetto alla soluzione attuale.

L'analisi energetica del sistema edificio-impianto è effettuata creando un modello energetico dell'edificio e dell'impianto conforme alle norme precedentemente citate. La validazione di tale modello viene eseguita tramite opportuni fattori di aggiustamento tenendo conto dei dati climatici reali, del reale utilizzo del fabbricato e della reale conduzione degli impianti.

SCHEMA DI FLUSSO



IMPOSTAZIONI GENERALI DI CALCOLO

STAGIONI

Periodo di riscaldamento	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
15/Ottobre	15/Aprile
Periodo di raffrescamento	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
16/Aprile	14/Ottobre

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITA' (UNI 10349)

Dati geografici e ventosità della località							
		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]
Comune	Roverbella	42,00	45,27	0,005	A	2	119,29
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Buttapietra	39,00	45,35				

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	2,4	4,5	8,9	13,3	17,9	22,3	24,0	22,8	18,8	13,7	8,0	4,3
ϑ_e	[°C]	2,4	4,5	8,9	13,3	17,9	22,3	24,0	22,8	18,8	13,7	8,0	4,3
H_{bh}	[MJ/m²]	2,70	4,60	7,50	9,50	13,40	15,90	15,90	12,70	10,30	4,90	2,20	2,30
H_{dh}	[MJ/m²]	1,90	3,10	4,80	6,90	8,50	8,70	8,30	7,40	5,60	4,10	2,30	1,60
H_N	[MJ/m²]	1,41	2,32	3,63	5,51	8,43	10,21	9,51	6,79	4,43	2,95	1,60	1,19
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]	1,41	2,34	4,06	6,46	9,45	11,17	10,57	7,97	5,34	3,04	1,60	1,19
H_{NE-NO}	[MJ/m²]	1,60	3,01	5,43	8,19	11,66	13,45	13,00	10,19	7,21	3,83	1,80	1,30
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]	2,51	4,38	7,24	9,92	13,47	15,24	14,93	12,21	9,40	5,16	2,50	2,08
H_{E-O}	[MJ/m²]	3,92	6,06	9,03	11,25	14,46	15,95	15,82	13,56	11,34	6,64	3,50	3,39
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]	5,55	7,74	10,47	11,93	14,43	15,43	15,50	14,00	12,69	8,03	4,61	4,96
H_{SE-SO}	[MJ/m²]	7,21	9,22	11,40	11,89	13,43	13,80	14,05	13,51	13,30	9,14	5,69	6,62
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]	8,74	10,45	11,86	11,30	11,77	11,62	11,94	12,31	13,29	9,97	6,68	8,14
H_s	[MJ/m²]	9,34	11,10	12,07	10,74	10,94	10,70	10,99	11,49	13,04	10,45	7,09	8,71
$P_{v,e}$	[kPa]	0,660	0,680	0,830	1,080	1,340	1,930	1,990	1,950	1,500	1,340	0,990	0,720
ϑ_{sky}	[°C]	-8,7	-8,1	-4,5	0,5	4,5	10,5	10,9	10,7	6,5	4,5	-1,2	-7,1

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	$\vartheta_{e,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	ϑ_e	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{bh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_n	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H_{NNE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD -SUD-EST O SUD -SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_s	[MJ/m ²]
PRESSIONE DI VAPORE MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	$P_{v,e}$	[kPa]
TEMPERATURA EQUIVALENTE DI CORPO NERO DELLA VOLTA CELESTE	ϑ_{sky}	[°C]

L'EDIFICIO ANTE OPERAM

GENERALITA'

Informazioni generali dell'edificio oggetto di diagnosi		
Comune		ROVERBELLA
Provincia		MANTOVA
CAP		46048
Indirizzo dell'edificio		VIA TRENTO E TRIESTE, 2
Gradi giorno (determinati in base al DPR 412/93)	[°Cg]	2388
Zona climatica		E
Anno di costruzione		1900 / 1979 / 1986
Numero di fabbricati	[-]	1
Numero di unità immobiliari	[-]	1
Destinazione d'uso prevalente		E.7 – Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

Roverbella è un comune italiano di 8505 abitanti della provincia di Mantova in Lombardia. Ha una superficie pari a 62,99 km² ed una densità di abitanti di 135.02 ab./km².

Il Comune è classificato in Zona climatica E, corrispondente a 2388 gradi giorno. I gradi giorno sono uno strumento empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio, definito dal D.P.R. 412/93;

alla zona climatica E è associato un periodo di riscaldamento che va dal 15 ottobre al 15 aprile, con limite di accensione del riscaldamento pari a 14 ore al giorno.

L'edificio oggetto della seguente diagnosi energetica è l'Istituto Comprensivo di Roverbella e si trova alle seguenti coordinate: 45°26'86 N – 10°77'09 E

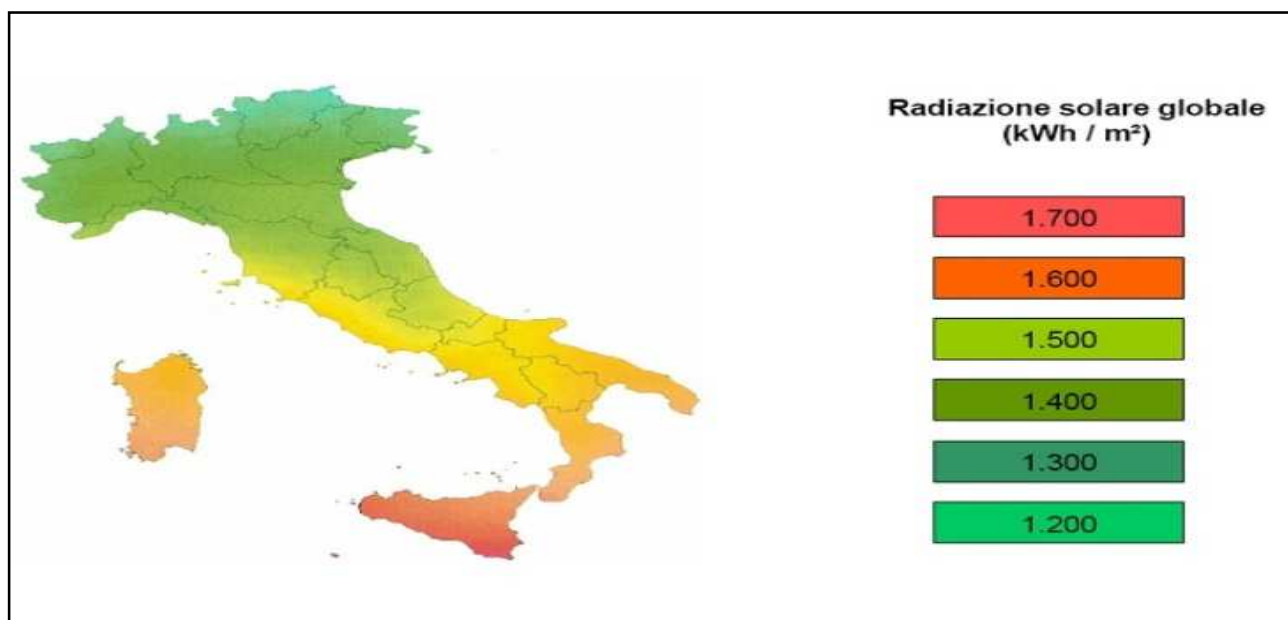
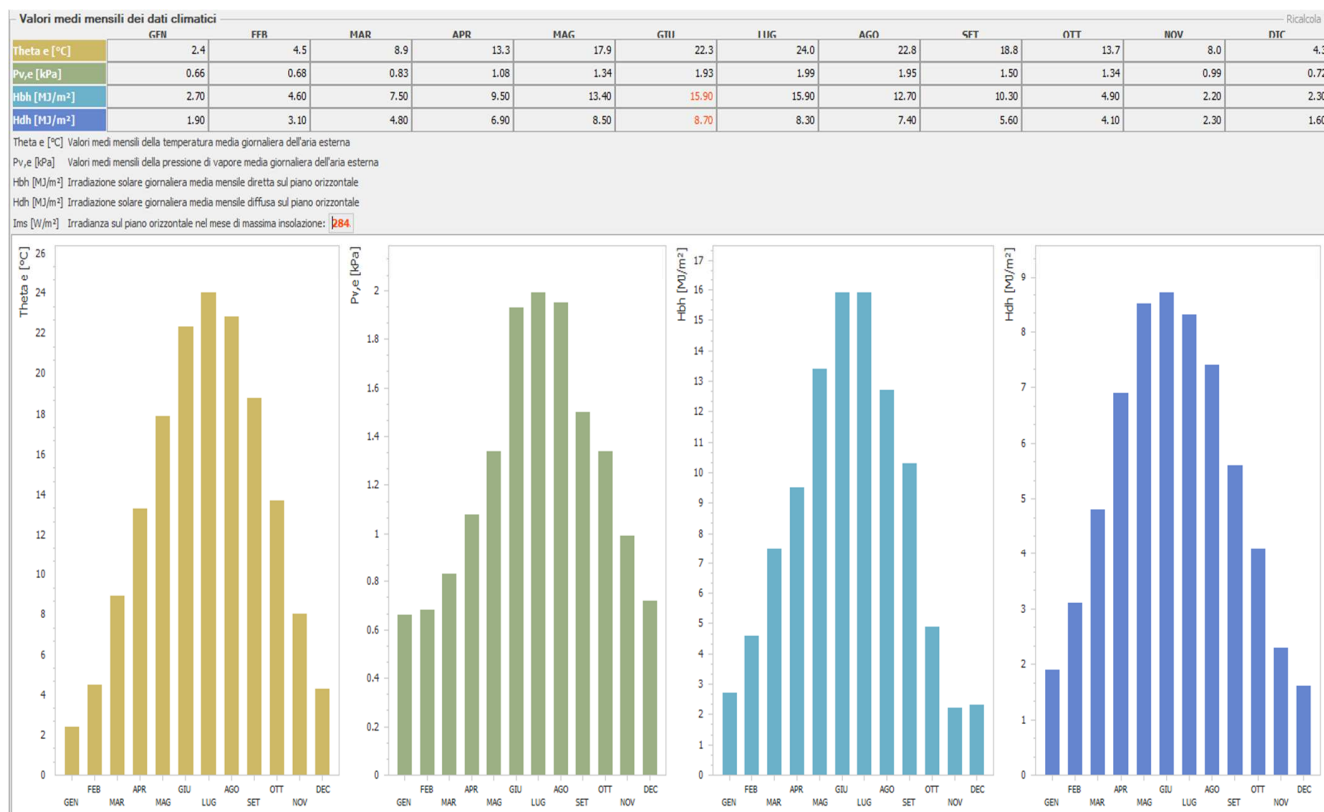


Figura 1 – Radiazione globale annuale su piano orizzontale per il territorio italiano

Più nel dettaglio vediamo, nella tabella sottostante i valori medi mensili di temperatura media giornaliera dell'aria esterna e l'irradianza solare in MJ/m2. Per il Comune di Roverbella il valore massimo di irradianza è pari a 284,72 W/m2.



Di seguito alcuni dati rilevati in seguito a sopralluogo relativi all'edificio e alla tipologia costruttiva (componenti opachi e trasparenti) utilizzati in fase di modellazione. La ricostruzione delle stratigrafie è stata eseguita a seguito di saggi eseguiti in situ con rilievo degli spessori e tipologia di materiale.



Figura 2 – Vista aerea dell'edificio



Figura 3 – Prospetto nord-ovest



Figura 4 – Prospetto sud-ovest



Figura 5 – Prospetto sud-est



Figura 6 – Prospetto nord-ovest palestra e spogliatoi



Figura 7 – Prospetto est palestra e CT

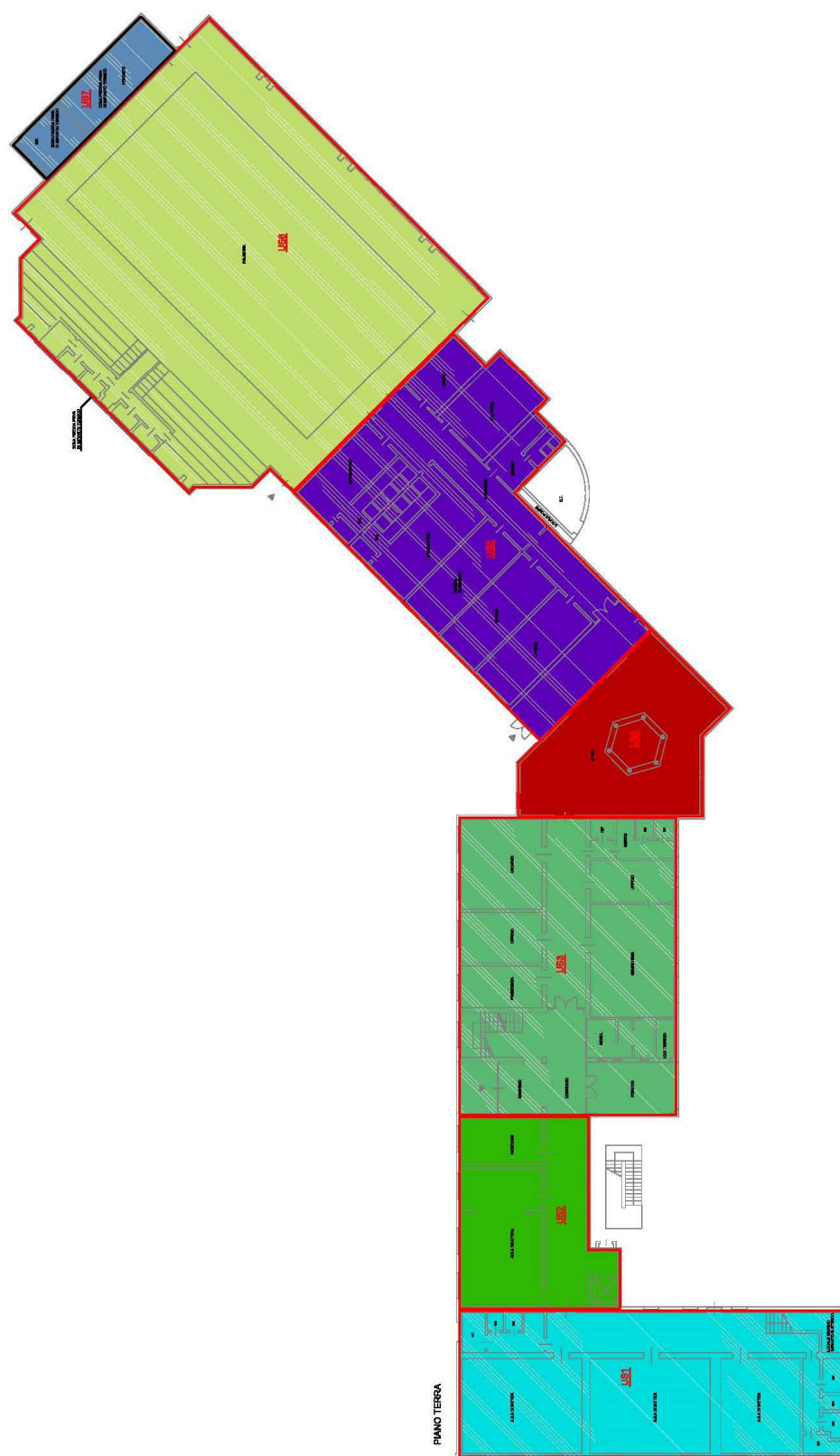


Figura 8 – Suddivisione zone e volume riscaldato piano terra



Figura 9 – Suddivisione zone e volume riscaldato piano primo



Figura 10 – Suddivisione zone e volume riscaldato piano secondo

DATI TECNICI E COSTRUTTIVI

Informazioni dimensionali dell'edificio		
Climatizzazione invernale		
Superficie netta	3349,51	[m ²]
Volume netto	15177,80	[m ³]
Climatizzazione estiva		
Superficie netta		[m ²]
Volume netto		[m ³]
Complessive		
Superficie netta	3349,51	[m ²]
Superficie lorda	8003,72	[m ²]
Volume lordo	19283,40	[m ³]
Rapporto S/V	0,42	[m ⁻¹]

SERVIZI ENERGETICI

Unità immobiliari e servizi energetici								
Unità immobiliare	Superficie utile climatizzata	Volume netto	Servizi presenti					
	[m ²]	[m ³]	H	C	W	V	L	T
Scuola Roverbella	3349,51	15177,80	X		X		X	X

LEGENDA DEI SERVIZI PRESENTI

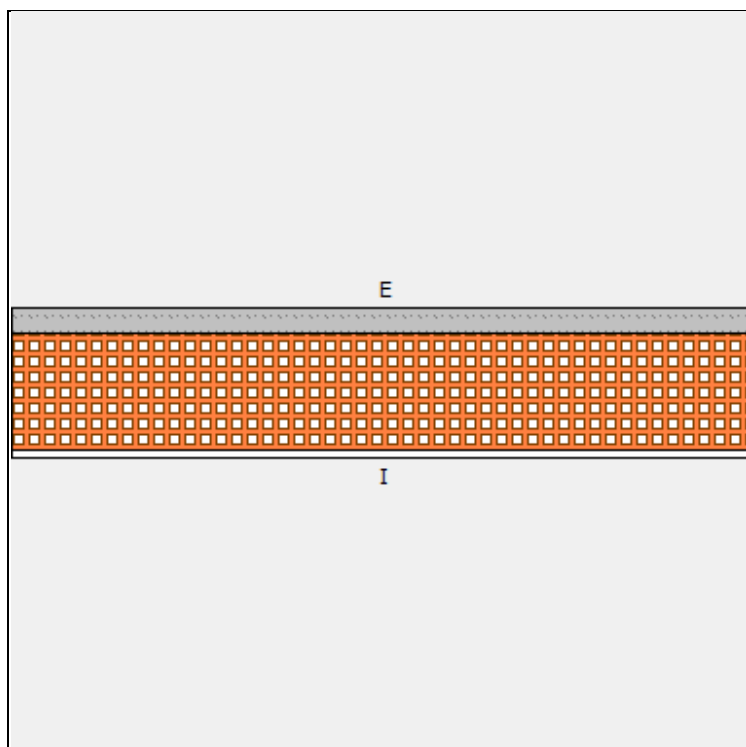
SERVIZIO	SIMBOLO	DESTINAZIONE D'USO IN CUI DEVONO ESSERE COMPUTATI SE PRESENTI
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	TUTTE
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	TUTTE
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	TUTTE
VENTILAZIONE MECCANICA	V	TUTTE
ILLUMINAZIONE	L	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI
TRASPORTO DI PERSONE	T	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

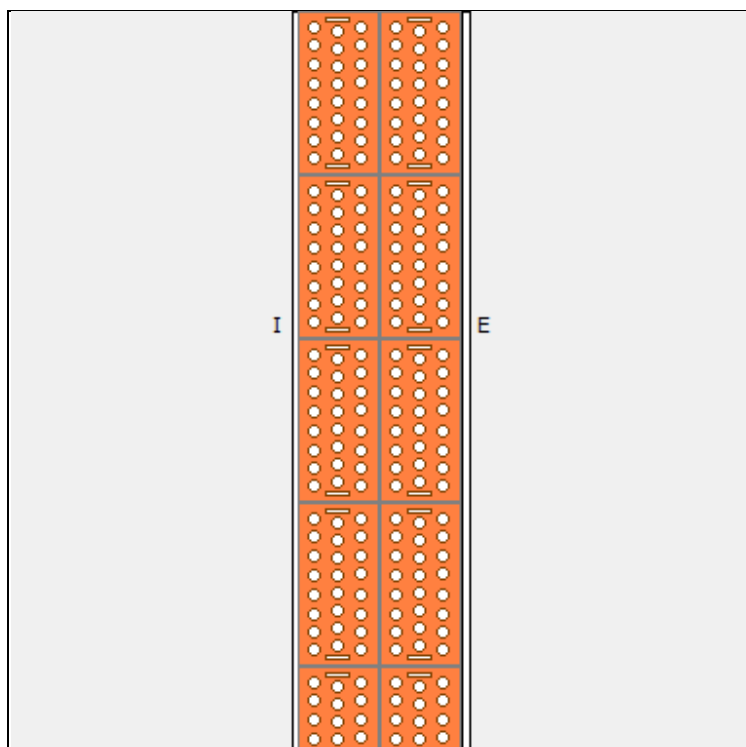
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SPESSORE	s	[cm]
CONDUTTIVITÀ INDICATIVA DI RIFERIMENTO	λ	[W/(m · K)]
MAGGIORAZIONE PERCENTUALE	m	[%]
CONDUTTIVITÀ UTILE DI CALCOLO	λ_m	[W/(m · K)]
RESISTENZA TERMICA UNITARIA INTERNA (INVERSO DELLA CONDUTTANZA)	R	[(m ² · K)/W]
MASSA VOLUMICA DELLO STRATO. DENSITÀ.	D	[kg/m ³]
MASSA AREICA DELLO STRATO	Ds	[kg/m ²]
CAPACITÀ TERMICA MASSICA DEL MATERIALE DELLO STRATO	CT	[kJ/(kg · K)]
RESISTENZA AL PASSAGGIO DEL VAPORE	μ	[-]

STRUTTURA: SOLAIO SOTTOTETTO US 2-3



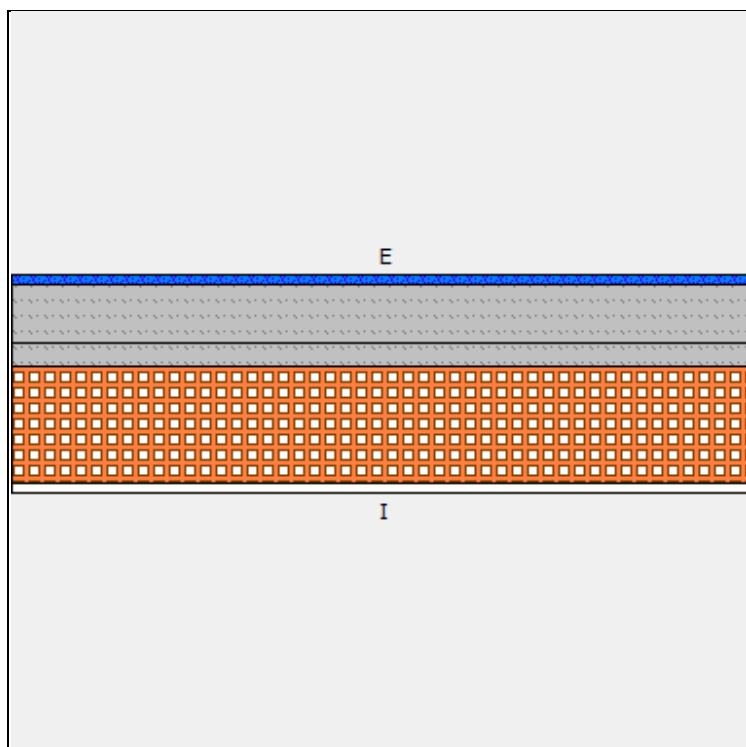
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,100				
Malta di calce o calce cemento	1,5	0,9	0	0,9	0,017	1800	27,00	0,91	20
Soletta in laterizio	20	0,72	0	0,72	0,278	1800	360,00	0,84	9
Calcestruzzo ordinario	4	1,16	0	1,16	0,034	2000	80,00	1	20
Strato liminare esterno					0,100				
TOTALI	25,5				0,529		467		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,891		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,891		

STRUTTURA: MURO PERIMETRALE ESTERNO US 2-3-4-5



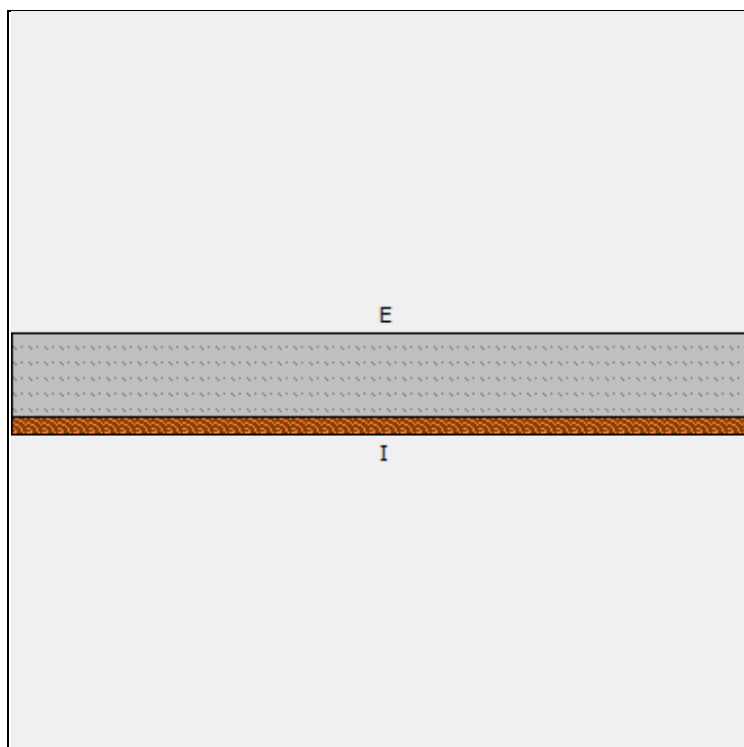
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Matt. semipieno 1.1.05 (b) 280	28			0,608	0,461	1375	385,00	0,92	9
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	30				0,653		421		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,531		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,684		

STRUTTURA: SOLAIO INTERPIANO US 2-3



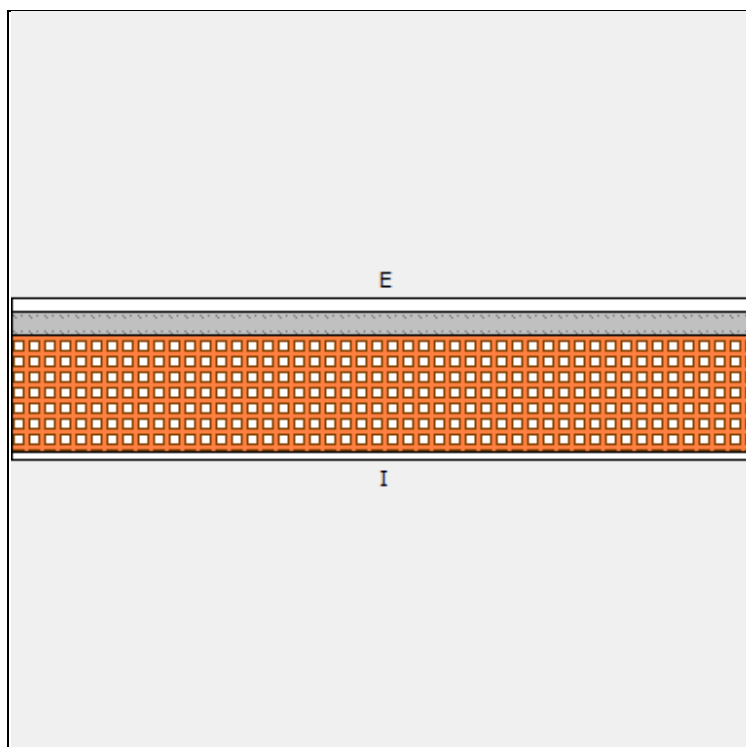
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,100				
Strato liminare interno					0,100				
Malta di calce o calce cemento	1,5	0,9	0	0,9	0,017	1800	27,00	0,91	20
Soletta in laterizio	20	0,72	0	0,72	0,278	1800	360,00	0,84	9
Calcestruzzo ordinario	4	1,16	0	1,16	0,034	2000	80,00	1	20
Sottofondo in cls-malta di cemento	10	1,4	0	1,4	0,071	2000	200,00	1	30
Piastrelle in ceramica	1,5	1	0	1	0,015	2300	34,50	0,84	200
Strato liminare esterno					0,100				
TOTALI	37				0,615		701,5		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,625		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,625		

STRUTTURA: SOLAIO SOTTOTETTO US 1



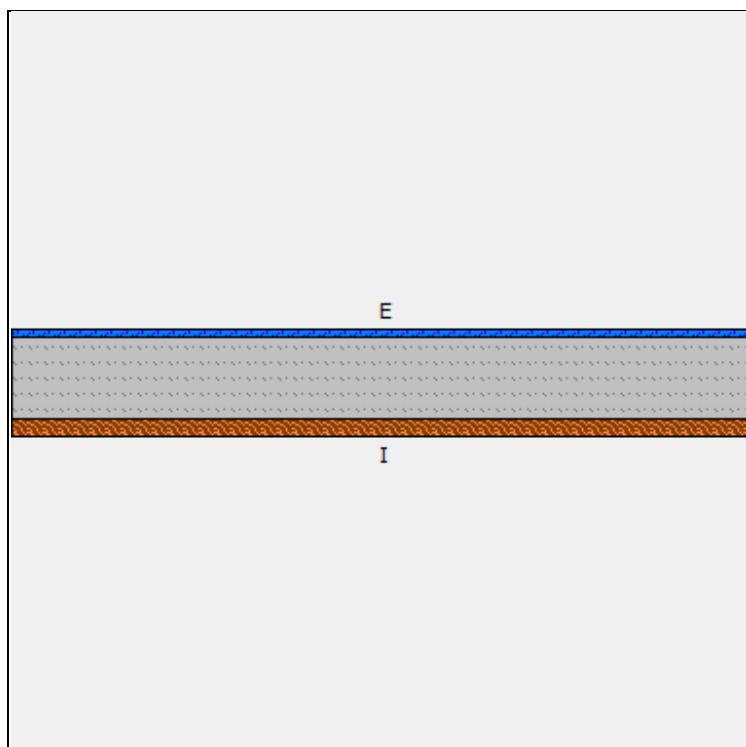
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,100				
Abete-flusso perpendicolare	3	0,12	0	0,12	0,250	450	13,50	2,7	60
Calcestruzzo ordinario	14	1,16	0	1,16	0,121	2000	280,00	1	20
Strato liminare esterno					0,100				
TOTALI	17				0,571		293,5		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,752		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,752		

STRUTTURA: SOLAIO PIANO ESTERNO US 5



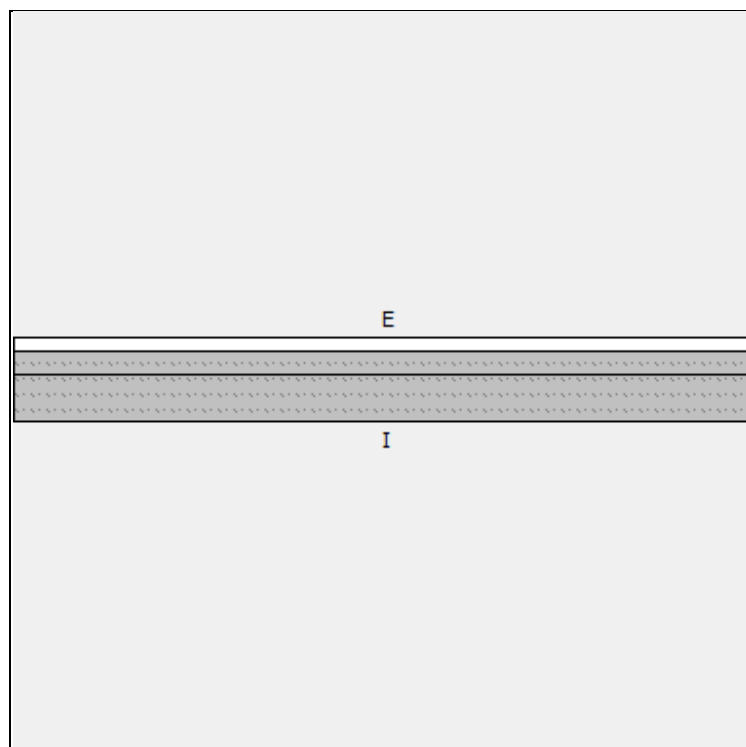
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,100				
Malta di calce o calce cemento	1,5	0,9	0	0,9	0,017	1800	27,00	0,91	20
Soletta in laterizio	20	0,72	0	0,72	0,278	1800	360,00	0,84	9
Calcestruzzo ordinario	4	1,16	0	1,16	0,034	2000	80,00	1	20
Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,5	0,17	0	0,17	0,029	1200	6,00	1	20000
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	26				0,498		473		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		2,007		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		2,007		

STRUTTURA: SOLAIO INTERPIANO US 1



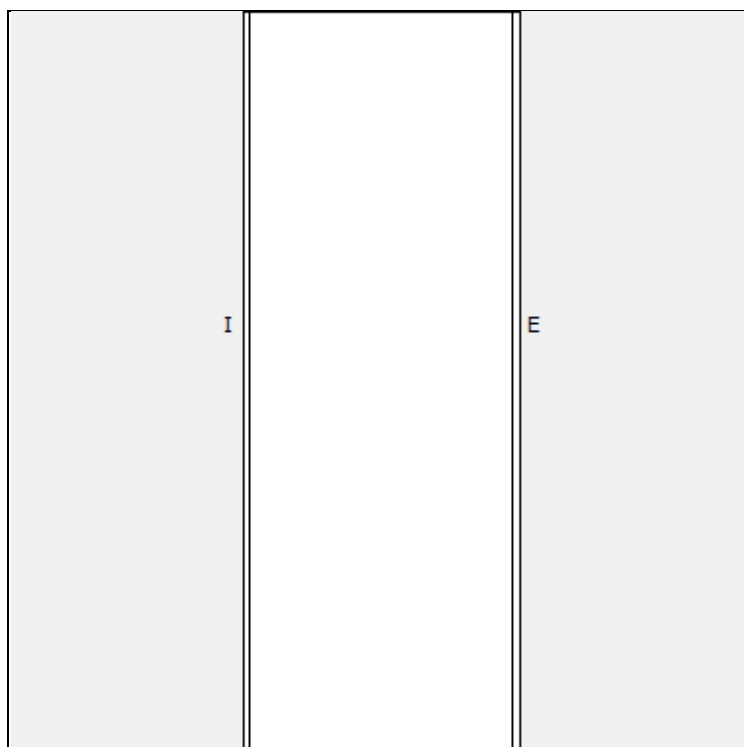
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,100				
Abete-flusso perpendicolare	3	0,12	0	0,12	0,250	450	13,50	2,7	60
Calcestruzzo ordinario	14	1,16	0	1,16	0,121	2000	280,00	1	20
Piastrelle in ceramica	1,3	1	0	1	0,013	2300	29,90	0,84	200
Strato liminare esterno					0,100				
TOTALI	18,3				0,584		323,4		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,713		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,713		

STRUTTURA: SOLAIO PIANO ESTERNO US 6



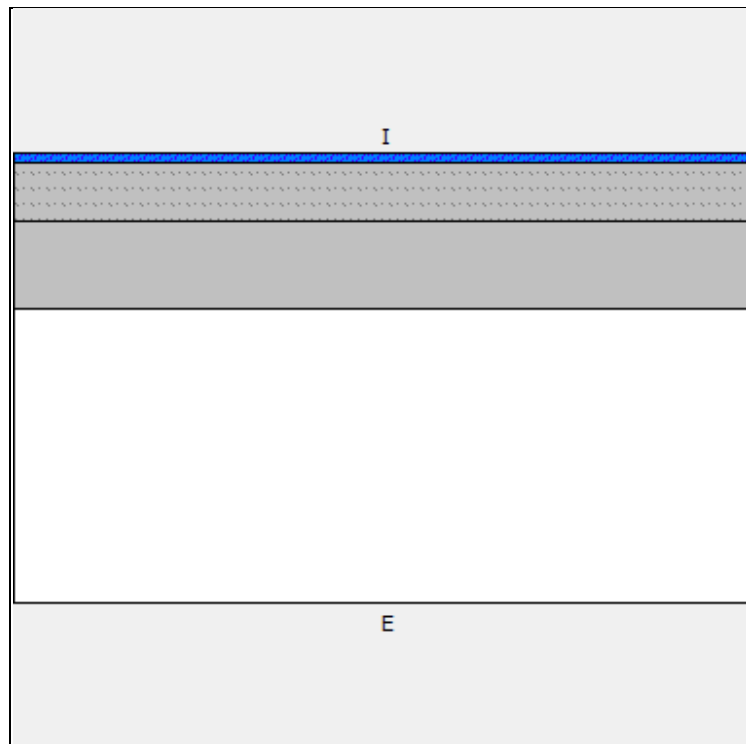
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,100				
Calcestruzzo armato (getto)	8	1,91	0	1,91	0,042	2400	192,00	1	100
Calcestruzzo ordinario	4	1,16	0	1,16	0,034	2000	80,00	1	20
Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,5	0,17	0	0,17	0,029	1200	6,00	1	20000
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	12,5				0,245		278		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		4,069		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		4,069		

STRUTTURA: MURO PERIMETRALE ESTERNO US 1



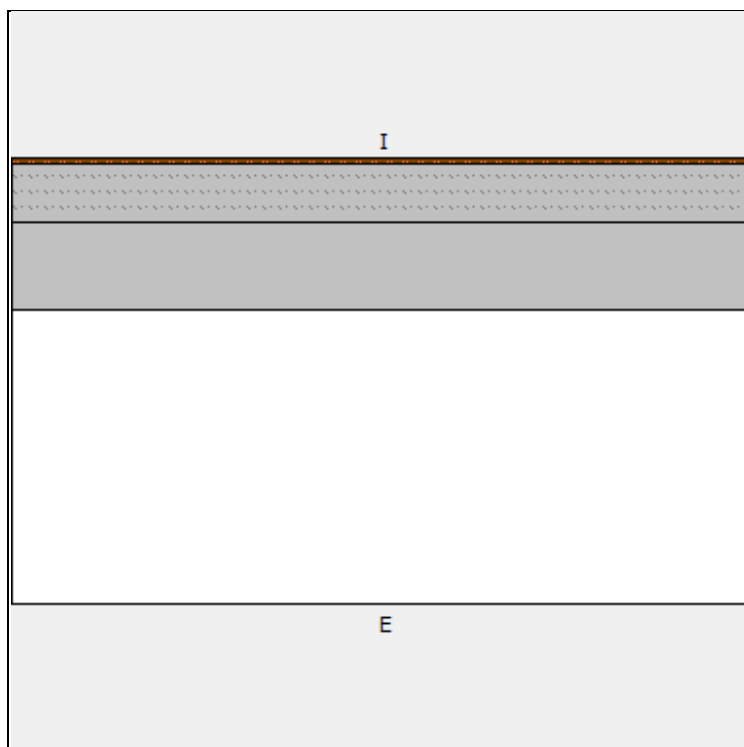
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Muratura in pietra naturale	45	2,3	0	2,3	0,196	2500	1125,00	0,84	100
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	47				0,388		1161		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		2,578		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		2,836		

STRUTTURA: PAVIMENTO SU TERRENO



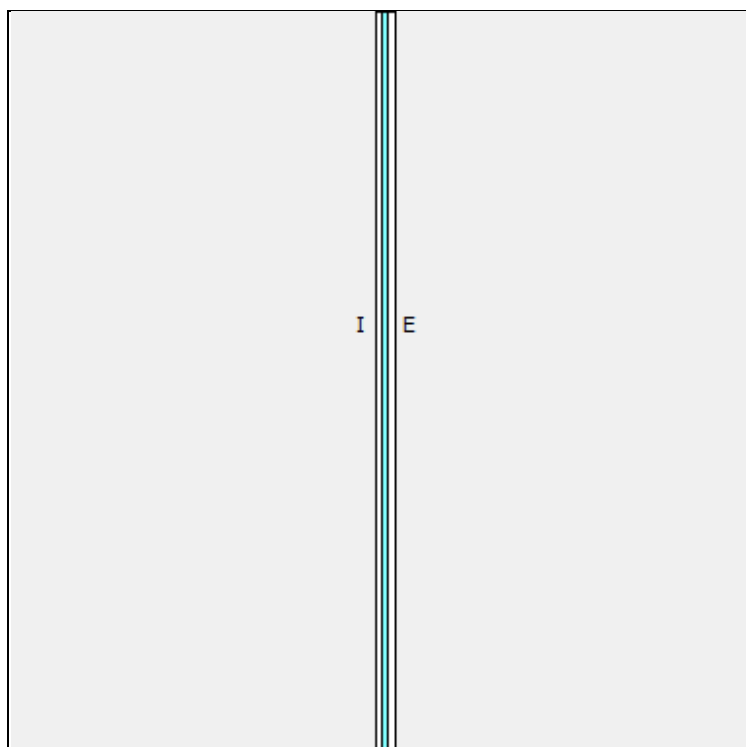
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m ² · K)/W]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,170				
Strato liminare interno					0,170				
Piastrille in ceramica	1,5	1	0	1	0,015	2300	34,50	0,84	200
Sottofondo in cls-malta di cemento	10	1,4	0	1,4	0,071	2000	200,00	1	30
Sottofondo in cls magro	15	0,93	0	0,93	0,161	2200	330,00	0,88	70
Ghiaia grossa senza argilla	50	1,2	0	1,2	0,417	1700	850,00	0,84	5
Strato liminare esterno					0,170				
TOTALI	76,5				1,004		1414,5		
Trasmittanza teorica					[W/(m ² · K)]		0,996		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m ² · K)]		1,095		

STRUTTURA: PAVIMENTO SU TERRENO US 6



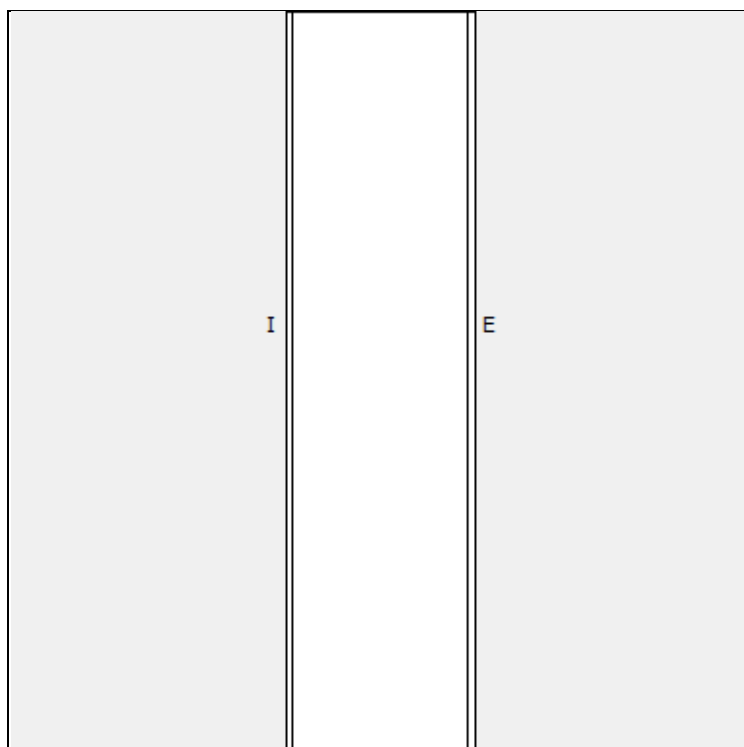
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,170				
Strato liminare interno					0,170				
Pavimento in legno	1	0,22	0	0,22	0,045	850	8,50	2,4	43
Sottofondo in cls-malta di cemento	10	1,4	0	1,4	0,071	2000	200,00	1	30
Sottofondo in cls magro	15	0,93	0	0,93	0,161	2200	330,00	0,88	70
Ghiaia grossa senza argilla	50	1,2	0	1,2	0,417	1700	850,00	0,84	5
Strato liminare esterno					0,170				
TOTALI	76				1,034		1388,5		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		0,966		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,063		

STRUTTURA: VETRO CAMERA 393



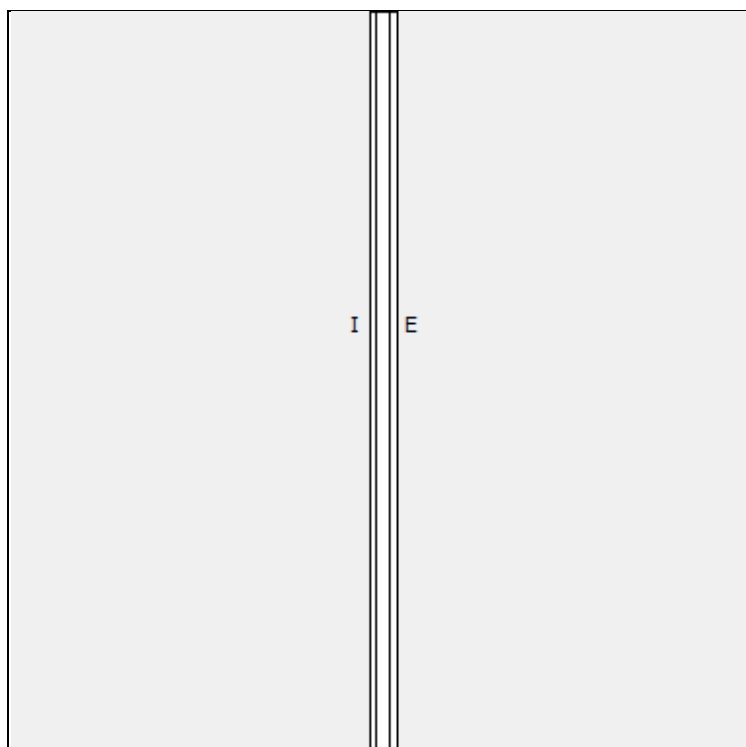
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m ² · K)/W]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,125				
Strato liminare interno vetro da finestra	0,3	1	0	1	0,003	2500	7,50	0,84	1000000 000
Intercapedine aria verit. 8mm	0,9	0,06	0	0,06	0,150	1	0,01	1	1
vetro da finestra	0,3	1	0	1	0,003	2500	7,50	0,84	1000000 000
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	1,5				0,321		15,009		
Trasmittanza teorica					[W/(m ² · K)]		3,115		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m ² · K)]		3,427		

STRUTTURA: MURO PERIMETRALE ESTERNO US 1 NICCHIA



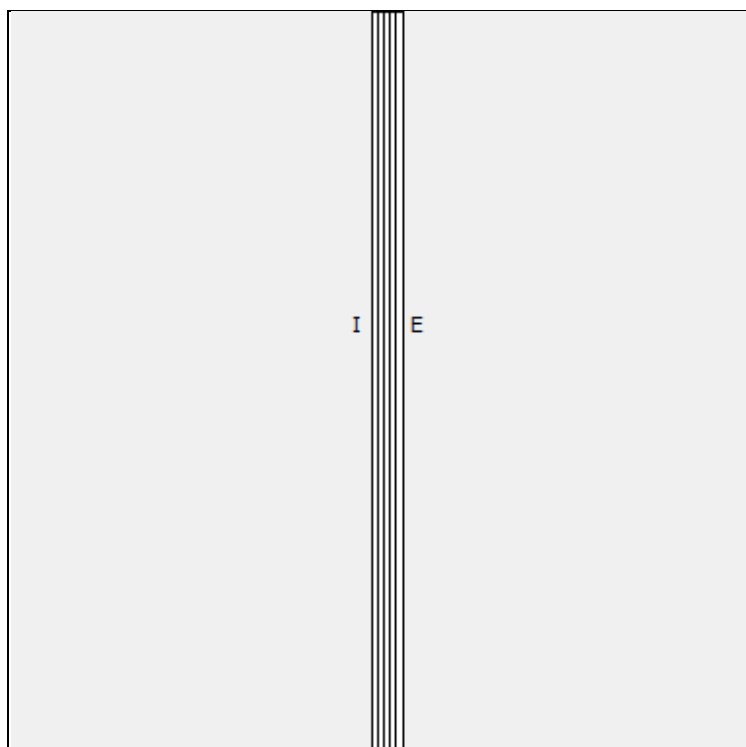
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m ² · K)/W]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Muratura in pietra naturale	30	2,3	0	2,3	0,130	2500	750,00	0,84	100
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	32				0,322		786		
Trasmittanza teorica					[W/(m ² · K)]		3,099		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m ² · K)]		3,409		

STRUTTURA: PORTA US 6



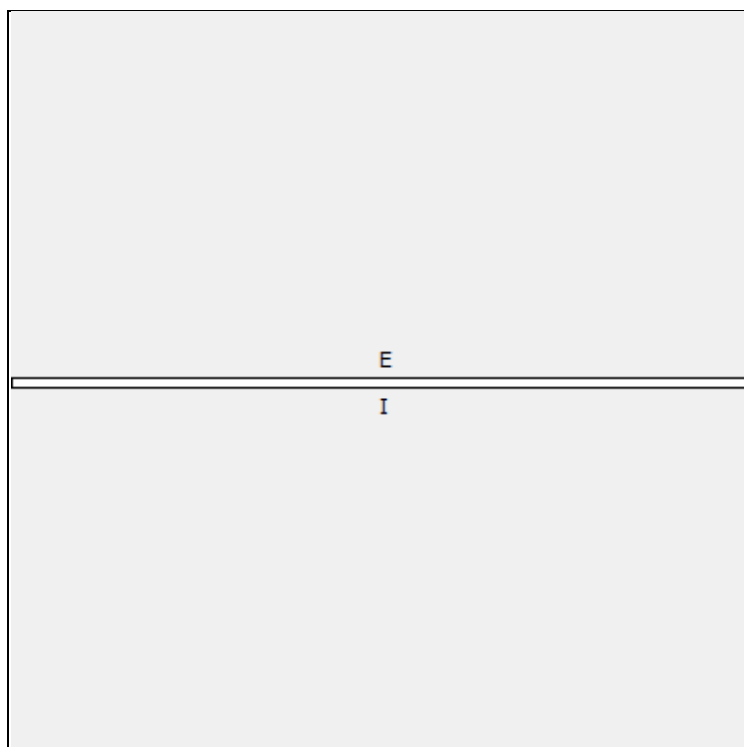
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,130				
Strato liminare interno									
Acciaio inossidabile ferritico	0,1	30	0	30		7900	7,90	0,46	1000000 000
EPS 100	3	0,035	0	0,035	0,857	20	0,60	1,45	60
Acciaio inossidabile ferritico	0,1	30	0	30		7900	7,90	0,46	1000000 000
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	3,2				1,027		16,4		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		0,974		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,071		

STRUTTURA: VETRO BE



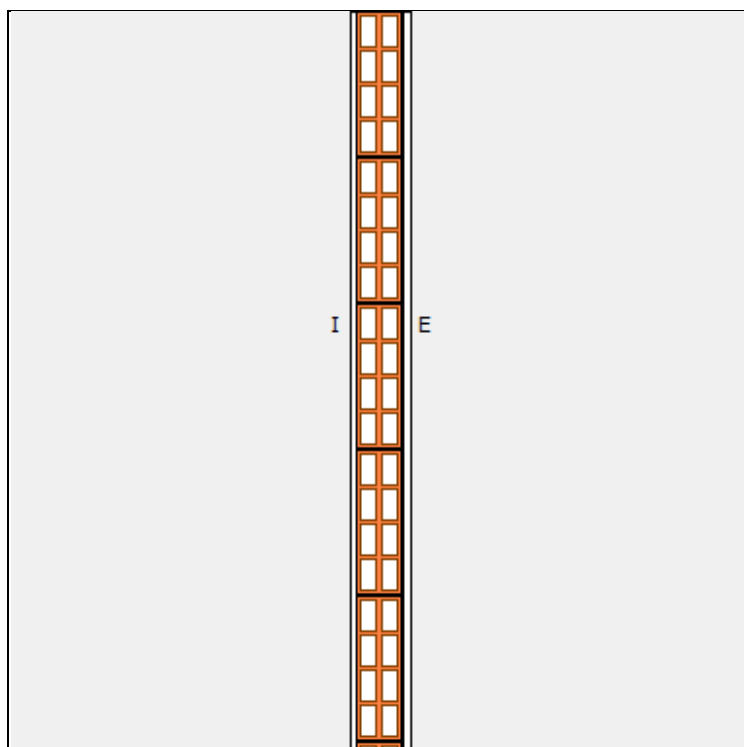
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,125				
Strato liminare interno									
vetro da finestra	0,3	1	0	1	0,003	2500	7,50	0,84	1000000 000
vetro da finestra	0,3	1	0	1	0,003	2500	7,50	0,84	1000000 000
Argon	1,5	0,019	0	0,019	0,770	1,78	0,03	1	1
vetro da finestra	0,3	1	0	1	0,003	2500	7,50	0,84	1000000 000
vetro da finestra	0,3	1	0	1	0,003	2500	7,50	0,84	1000000 000
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	2,7				0,947		30,027		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,070		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,177		

STRUTTURA: SOLAIO SOTTOTETTO CONTROSOFFITTO US 1 CORRIDOIO



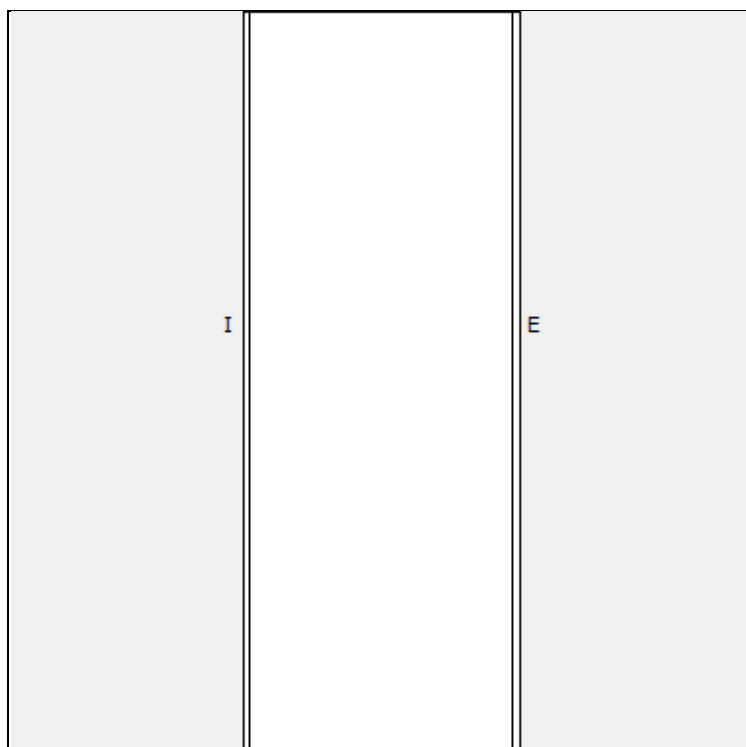
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,100				
Pannello cartongesso 0,25	1,3	0,25	0	0,25	0,052	800	10,40	1	10
Strato liminare esterno					0,100				
TOTALI	1,3				0,252		10,4		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		3,968		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		3,968		

STRUTTURA: DIVISORIO 10



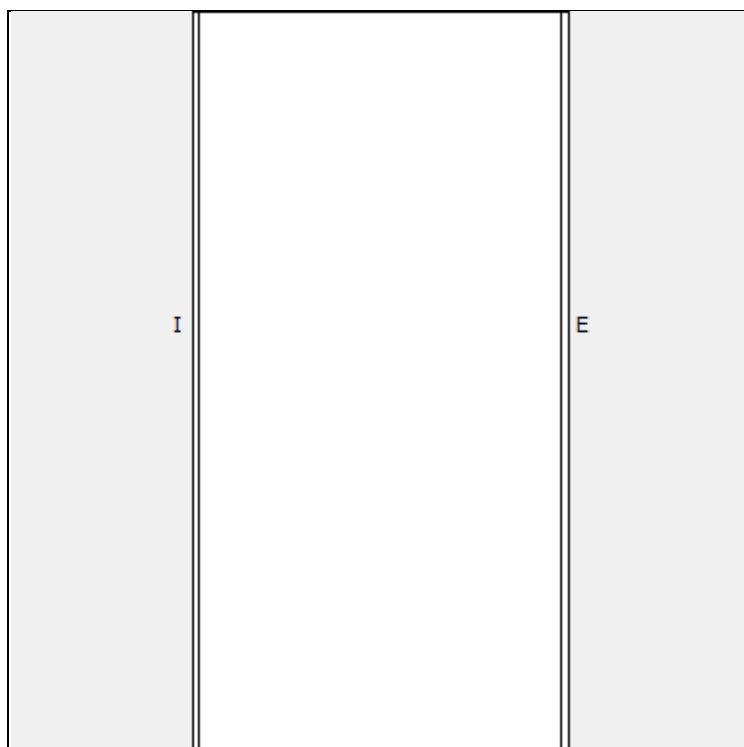
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Mattoni forati 8	8			0,4	0,200	800	64,00	1	9
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,130				
TOTALI	10				0,482		100		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		2,074		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		2,074		

STRUTTURA: DIVISORIO 47



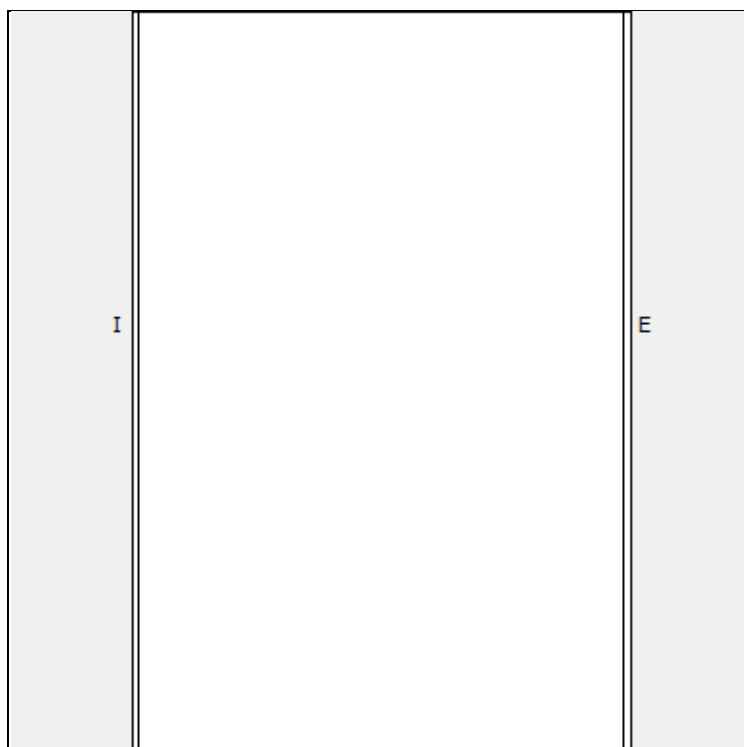
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Muratura in pietra naturale	45	2,3	0	2,3	0,196	2500	1125,00	0,84	100
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,130				
TOTALI	47				0,478		1161		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		2,093		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		2,302		

STRUTTURA: DIVISORIO 62



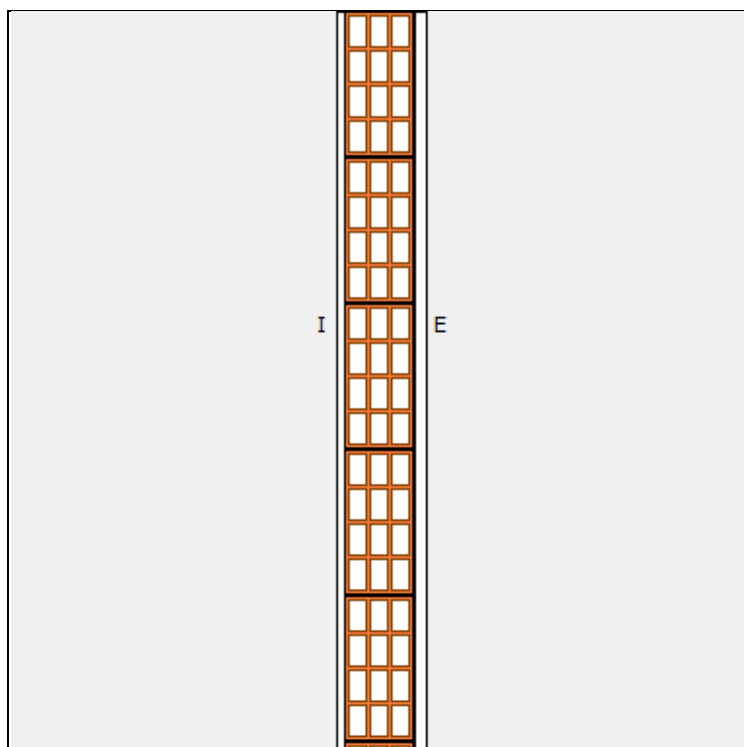
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Muratura in pietra naturale	62	2,3	0	2,3	0,270	2500	1550,00	0,84	100
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,130				
TOTALI	64				0,552		1586		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,812		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,993		

STRUTTURA: DIVISORIO 85



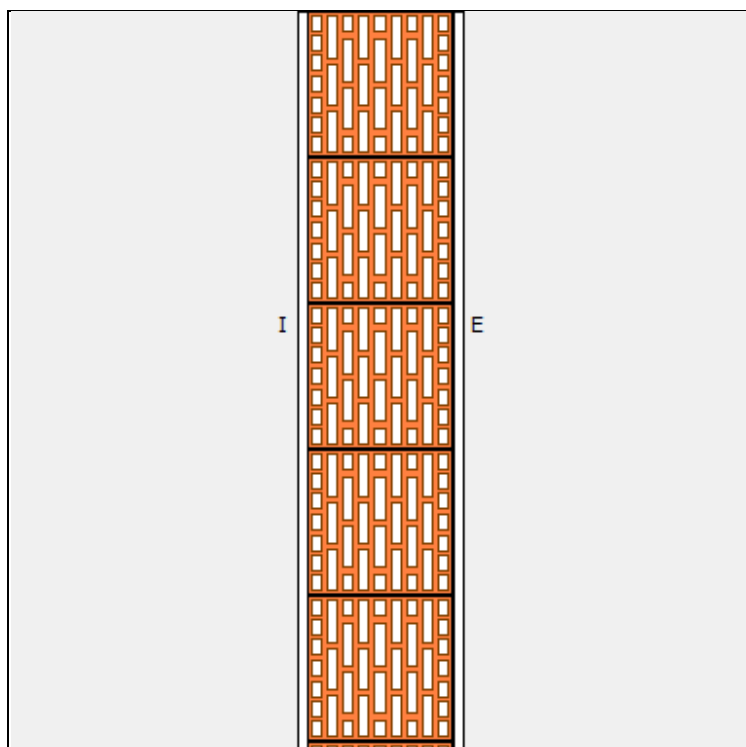
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Muratura in pietra naturale	83	2,3	0	2,3	0,361	2500	2075,00	0,84	100
Malta di calce o calce cemento	1	0,9	0	0,9	0,011	1800	18,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,130				
TOTALI	85				0,643		2111		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,555		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,710		

STRUTTURA: DIVISORIO 15



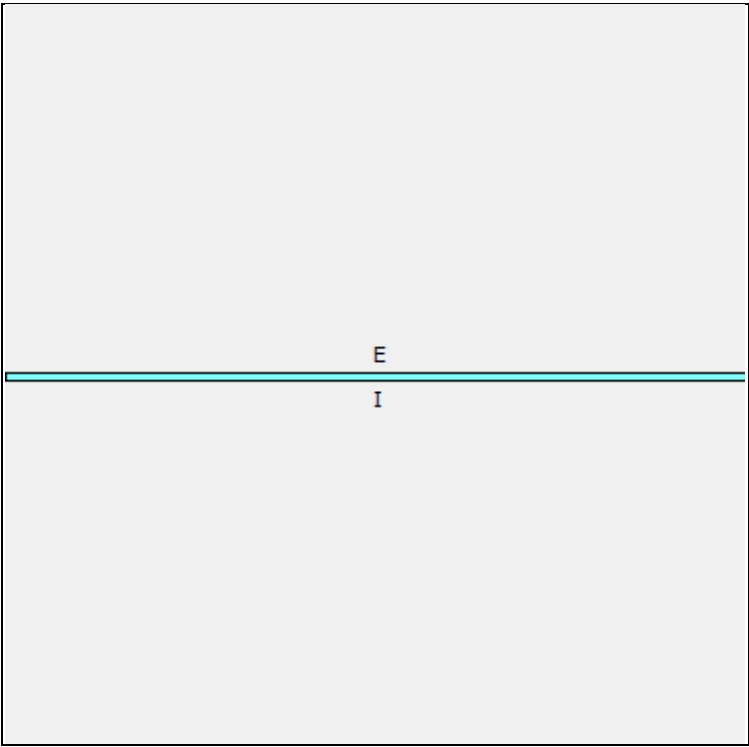
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,130				
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1,5	0,9	0	0,9	0,017	1800	27,00	0,91	20
Mattoni forati 12	12			0,387	0,310	800	96,00	1	9
Malta di calce o calce cemento	1,5	0,9	0	0,9	0,017	1800	27,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,130				
TOTALI	15				0,604		150		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,657		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,657		

STRUTTURA: DIVISORIO 25



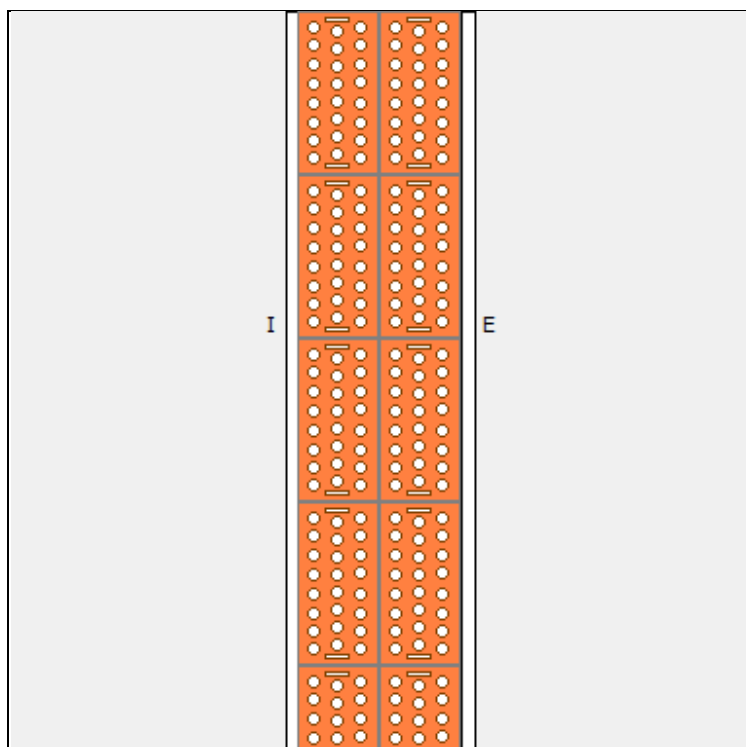
Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente					0,130				
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	1,5	0,9	0	0,9	0,017	1800	27,00	0,91	20
Mattoni forati 25	25			0,281	0,890	800	200,00	1	9
Malta di calce o calce cemento	1,5	0,9	0	0,9	0,017	1800	27,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,130				
TOTALI	28				1,184		254		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		0,845		
Incremento di sicurezza					[%]				
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		0,845		

STRUTTURA: POLICARBONATO ALVEOLARE US 6



Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,100				
Vetro in policarbonato	1			0,08	0,125	1000	10,00	1	1E16
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	1				0,265		10		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]	3,774			
Incremento di sicurezza					[%]	10,00			
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]	4,151			

STRUTTURA: MURO PERIMETRALE ESTERNO US 6

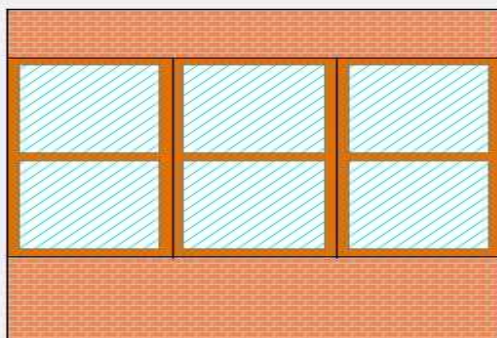


Stratigrafia									
Descrizione materiale	s	λ	m	λ_m	R	D	DS	CT	μ
	[cm]	[W/(m · K)]	[%]	[W/(m · K)]	[(m² · K)/W]	[kg/m³]	[kg/m²]	[kJ/(kg · K)]	[-]
Aria ambiente									
Strato liminare interno					0,130				
Malta di calce o calce cemento	2	0,9	0	0,9	0,022	1800	36,00	0,91	20
Matt. semipieno 1.1.05 (b) 280	28			0,56	0,500	1375	385,00	0,92	9
Malta di calce o calce cemento	2	0,9	0	0,9	0,022	1800	36,00	0,91	20
Strato liminare esterno					0,040				
TOTALI	32				0,714		457		
Trasmittanza teorica					[W/(m² · K)]		1,400		
Incremento di sicurezza					[%]		10,00		
Trasmittanza adottata					[W/(m² · K)]		1,540		

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

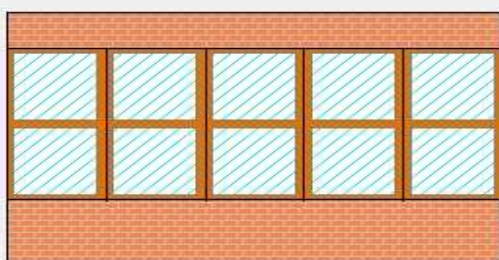
Proprietà: 110x115 (6) us 6					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	3,50	Altezza	[cm]	-
Altezza	[m]	2,09	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	-
Area	[m²]	7,32	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	-
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	-
Spessore interno	[cm]	8,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	-	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	-
Numero di divisioni orizzontali	-	1	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	8,0	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	-	3	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	1,500	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	1,73	Posizione dello schermo	-	Nulla
Area vetrata	[m²]	5,59	Fattore di shading complessivo	-	1,00
Frazione vetro	[%]	76,38	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilita'	[(m³/h)/m²]	2,40	Fattore di shading dello schermo	-	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	-	0,75
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	-	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	23,18	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	3,50	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilita'	[(m³/h)/m]				
			Trasmittanza teorica:	[W/(m² · K)]	2,797
			Incremento di sicurezza:	[%]	
			Trasmittanza adottata:	[W/(m² · K)]	2,797

Struttura finestrata: 110x115 (6) us 6



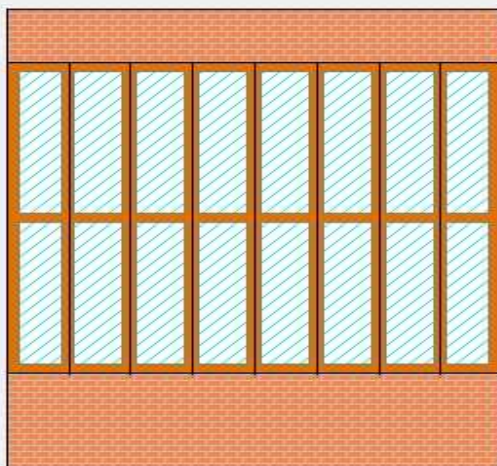
Proprietà: 110x115 (10) us 6					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	5,50	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	2,22	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Area	$[m^2]$	12,21	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Spessore interno	[cm]	8,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Numero di divisioni orizzontali	–	1	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	8,0	Resistenza termica aggiuntiva	$[(m^2 \cdot K)/W]$	
Numero di ante	–	5	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	$[m^2]$	2,90	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	$[m^2]$	9,31	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	76,22	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m^2]$	2,40	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	38,60	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m \cdot K)]$	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	5,50	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m^2 \cdot K)]$		Profondità	[m]	
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m]$				
			Trasmittanza teorica:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,008
			Incremento di sicurezza:	[%]	
			Trasmittanza adottata:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,008

Struttura finestrata: 110x115 (10) us 6



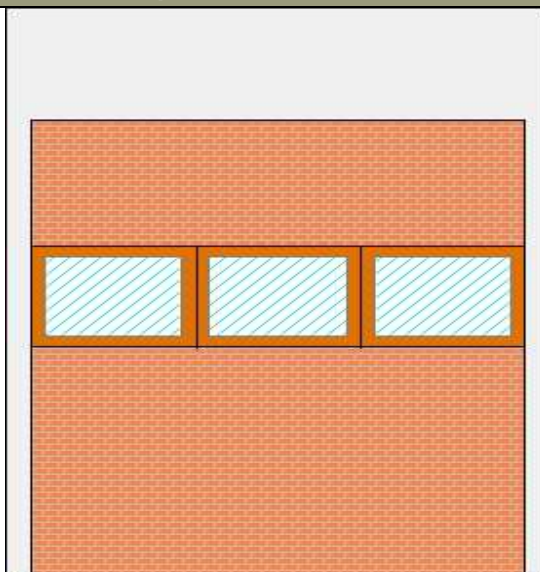
Proprietà: 84x84 (16) us 6					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	3,50	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	2,89	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Area	$[m^2]$	10,12	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Spessore interno	[cm]	4,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Numero di divisioni orizzontali	–	1	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	8,0	Resistenza termica aggiuntiva	$[(m^2 \cdot K)/W]$	
Numero di ante	–	8	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	$[m^2]$	2,75	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	$[m^2]$	7,37	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	72,83	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m^2]$	2,40	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	49,24	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m \cdot K)]$	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	3,50	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m^2 \cdot K)]$		Profondità	[m]	
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m]$				
			Trasmittanza teorica:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,018
			Incremento di sicurezza:	[%]	
			Trasmittanza adottata:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,018

Struttura finestrata: 84x84 (16) us 6



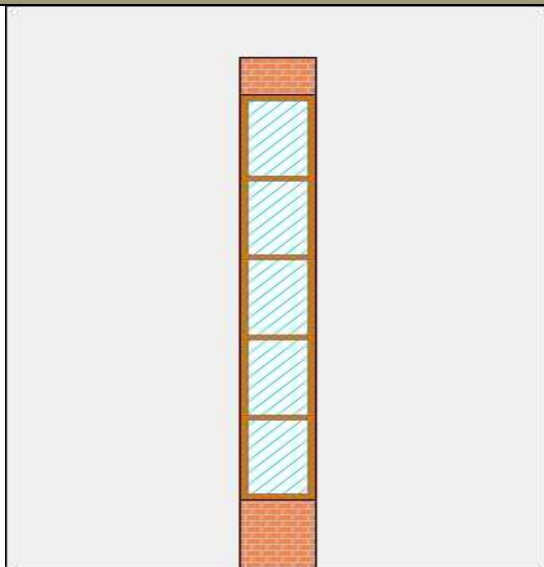
Proprietà: 150x40 deposito us 6					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	1,50	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	0,40	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Area	[m²]	0,60	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	4,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Spessore interno	[cm]	4,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	4,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	4,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	–	3	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	0,20	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	[m²]	0,40	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	67,20	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	[(m³/h)/m²]	2,40	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	4,44	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	1,50	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilità'	[(m³/h)/m]				
Trasmittanza teorica:				[W/(m² · K)]	3,029
Incremento di sicurezza:				[%]	
Trasmittanza adottata:				[W/(m² · K)]	3,029

Struttura finestrata: 150x40 deposito us 6



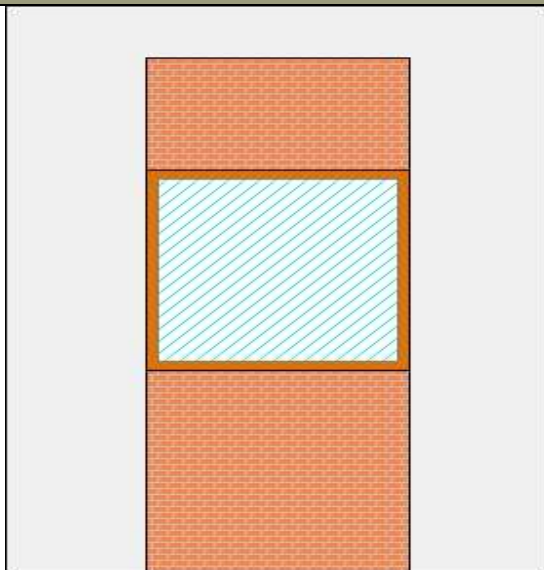
Proprietà: 80x540 us 6		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	0,80
Altezza	[m]	5,40
Area	[m ²]	4,32
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	8,0
Spessore interno	[cm]	8,0
Spessore superiore	[cm]	8,0
Spessore inferiore	[cm]	8,0
Numero di divisioni orizzontali	–	4
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	4,0
Numero di ante	–	1
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,400
Area del telaio	[m ²]	1,07
Area vetrata	[m ²]	3,25
Frazione vetro	[%]	75,26
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	0,30
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	–	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	11,76
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	0,80
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Pannelli opachi		
Numero	–	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	–	Nulla
Fattore di shading complessivo	–	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Fattore di shading del vetro	–	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 2,993
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 2,993

Struttura finestrata: 80x540 us 6



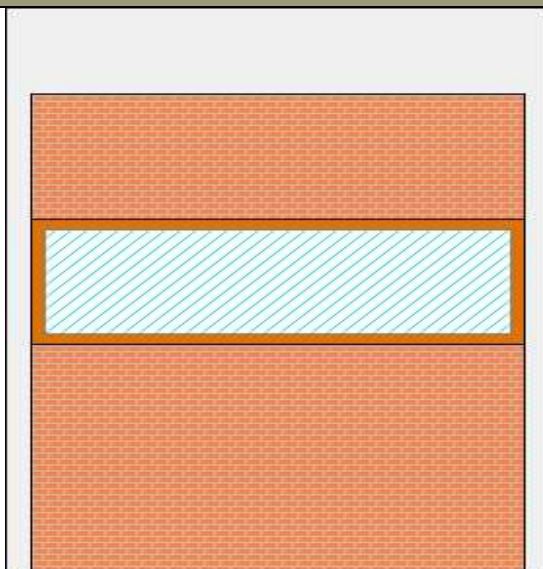
Proprietà: 90x90 us 5		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	0,90
Altezza	[m]	0,90
Area	[m ²]	0,81
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	4,0
Spessore interno	[cm]	4,0
Spessore superiore	[cm]	4,0
Spessore inferiore	[cm]	4,0
Numero di divisioni orizzontali	–	0
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–
Numero di ante	–	1
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,400
Area del telaio	[m ²]	0,14
Area vetrata	[m ²]	0,67
Frazione vetro	[%]	83,01
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	2,40
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	–	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	3,28
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	0,90
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Pannelli opachi		
Numero	–	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	–	Nulla
Fattore di shading complessivo	–	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Fattore di shading del vetro	–	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 3,075
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 3,075

Struttura finestrata: 90x90 us 5



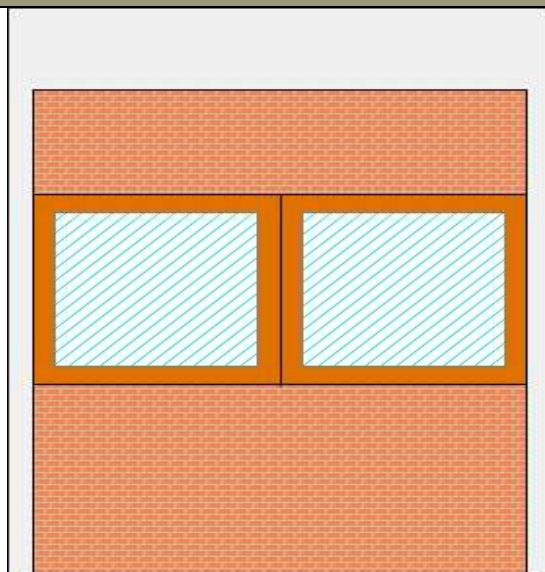
Proprietà: 150x50 us 5		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	1,50
Altezza	[m]	0,50
Area	[m ²]	0,75
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	4,0
Spessore interno	[cm]	4,0
Spessore superiore	[cm]	4,0
Spessore inferiore	[cm]	4,0
Numero di divisioni orizzontali	–	0
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–
Numero di ante	–	1
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,400
Area del telaio	[m ²]	0,15
Area vetrata	[m ²]	0,60
Frazione vetro	[%]	79,52
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	2,40
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	–	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	3,68
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	1,50
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Pannelli opachi		
Numero	–	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	–	Nulla
Fattore di shading complessivo	–	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Fattore di shading del vetro	–	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 3,067
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 3,067

Struttura finestrata: 150x50 us 5



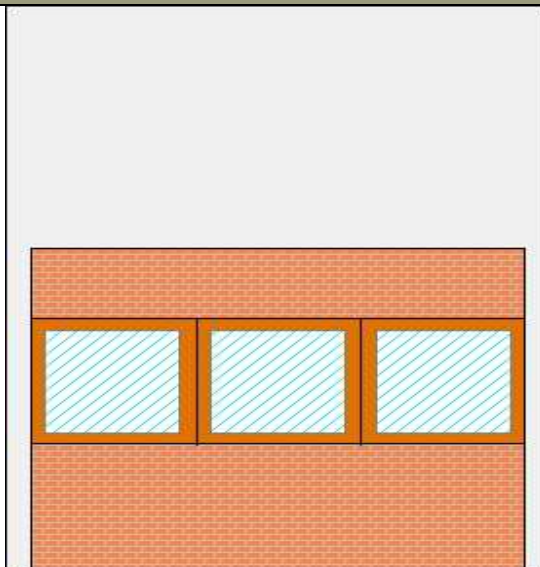
Proprietà: 180x90 us 4					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	1,80	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	0,90	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Area	$[m^2]$	1,62	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Spessore interno	[cm]	8,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	$[(m^2 \cdot K)/W]$	
Numero di ante	–	2	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	$[m^2]$	0,52	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	$[m^2]$	1,10	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	67,60	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m^2]$	0,30	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,50
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	5,92	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m \cdot K)]$	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	1,80	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m^2 \cdot K)]$		Profondità	[m]	
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m]$				
			Trasmittanza teorica:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	2,957
			Incremento di sicurezza:	[%]	
			Trasmittanza adottata:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	2,957

Struttura finestrata: 180x90 us 4



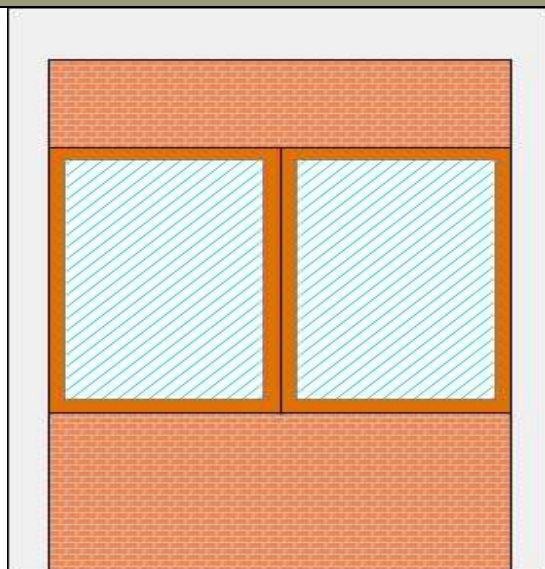
Proprietà: 270x90 us 4					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	2,70	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	0,90	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Area	[m²]	2,43	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Spessore interno	[cm]	8,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	–	3	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	0,79	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	[m²]	1,64	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	67,60	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	[(m³/h)/m²]	2,40	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,50
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	8,88	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	2,70	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilità'	[(m³/h)/m]				
Trasmittanza teorica:				[W/(m² · K)]	2,957
Incremento di sicurezza:				[%]	
Trasmittanza adottata:				[W/(m² · K)]	2,957

Struttura finestrata: 270x90 us 4



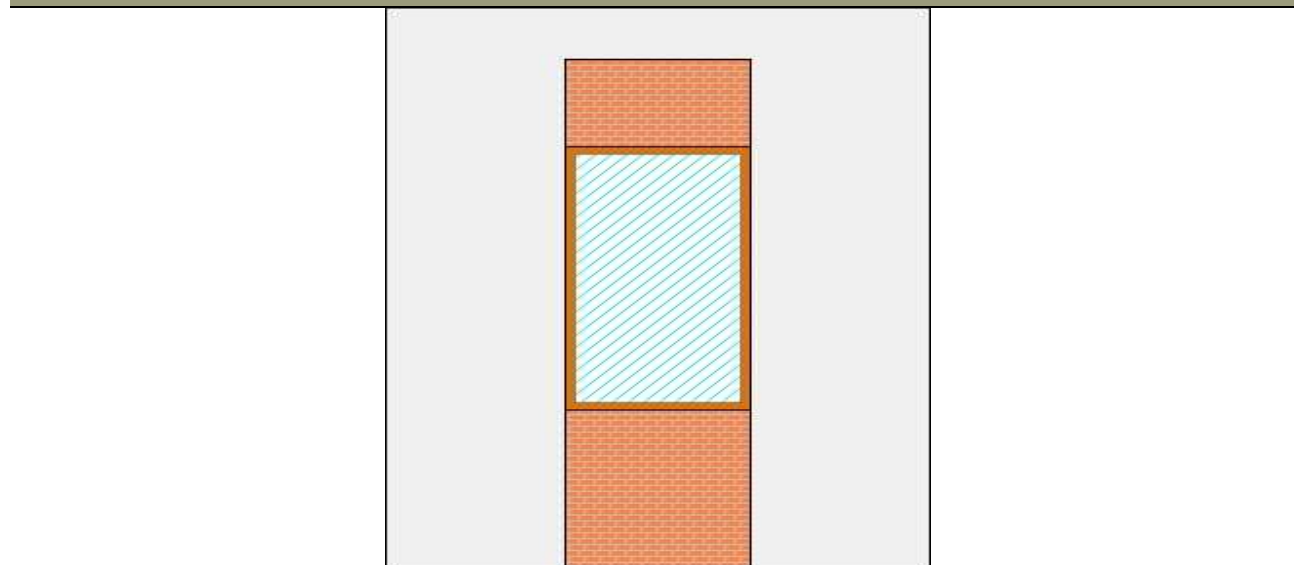
Proprietà: 200x150 us 2-3 nuova		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	2,00
Altezza	[m]	1,50
Area	[m ²]	3,00
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	7,0
Spessore interno	[cm]	7,0
Spessore superiore	[cm]	7,0
Spessore inferiore	[cm]	7,0
Numero di divisioni orizzontali	-	0
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	-
Numero di ante	-	2
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,000
Area del telaio	[m ²]	0,66
Area vetrata	[m ²]	2,34
Frazione vetro	[%]	77,97
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	0,30
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	1,056
Emissività	-	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	8,88
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	2,00
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	-
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	-
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Pannelli opachi		
Numero	-	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	-	Nulla
Fattore di shading complessivo	-	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	-	0,42
Fattore di shading del vetro	-	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 1,323
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 1,323

Struttura finestrata: 200x150 us 2-3 nuova



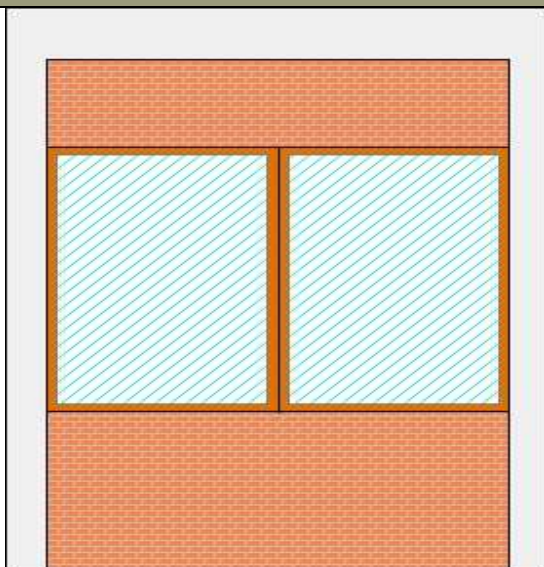
Proprietà: 80x150 us 2-3		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	0,80
Altezza	[m]	1,50
Area	[m ²]	1,20
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	4,0
Spessore interno	[cm]	4,0
Spessore superiore	[cm]	4,0
Spessore inferiore	[cm]	4,0
Numero di divisioni orizzontali	-	0
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	-
Numero di ante	-	1
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,400
Area del telaio	[m ²]	0,18
Area vetrata	[m ²]	1,02
Frazione vetro	[%]	85,20
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	2,40
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	-	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	4,28
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	0,80
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	-
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	-
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Pannelli opachi		
Numero	-	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	-	Nulla
Fattore di shading complessivo	-	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	-	0,42
Fattore di shading del vetro	-	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 3,081
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 3,081

Struttura finestrata: 80x150 us 2-3



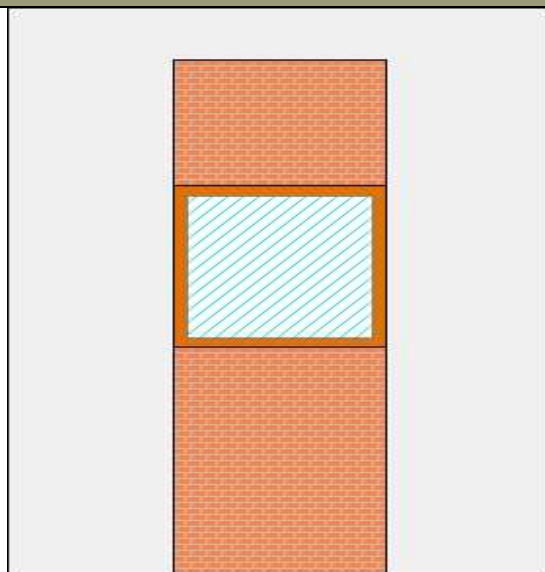
Proprietà: 200x150 us 2-3		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	2,00
Altezza	[m]	1,50
Area	[m ²]	3,00
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	4,0
Spessore interno	[cm]	4,0
Spessore superiore	[cm]	4,0
Spessore inferiore	[cm]	4,0
Numero di divisioni orizzontali	-	0
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	-
Numero di ante	-	2
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,400
Area del telaio	[m ²]	0,39
Area vetrata	[m ²]	2,61
Frazione vetro	[%]	87,09
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	2,40
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	-	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	9,36
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	2,00
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	-
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	-
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Pannelli opachi		
Numero	-	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	-
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	-	Nulla
Fattore di shading complessivo	-	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	-	0,42
Fattore di shading del vetro	-	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 3,085
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 3,085

Struttura finestrata: 200x150 us 2-3



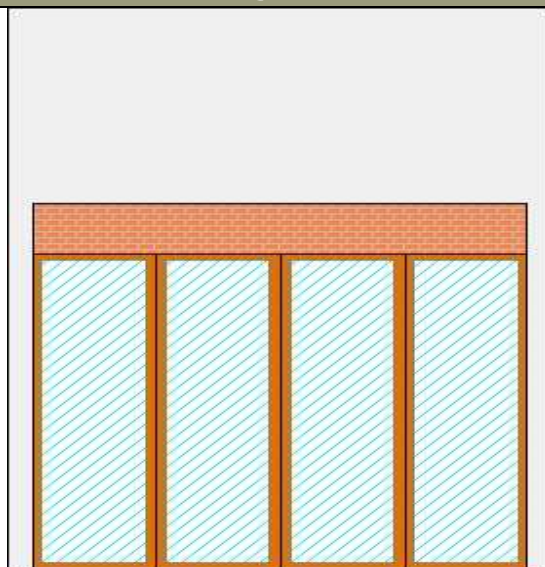
Proprietà: 65x65 us 2		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	0,65
Altezza	[m]	0,65
Area	[m ²]	0,42
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	4,0
Spessore interno	[cm]	4,0
Spessore superiore	[cm]	4,0
Spessore inferiore	[cm]	4,0
Numero di divisioni orizzontali	–	0
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–
Numero di ante	–	1
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,400
Area del telaio	[m ²]	0,10
Area vetrata	[m ²]	0,32
Frazione vetro	[%]	76,90
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	2,40
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	–	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	2,28
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	0,65
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Pannelli opachi		
Numero	–	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	–	Nulla
Fattore di shading complessivo	–	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Fattore di shading del vetro	–	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 3,058
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 3,058

Struttura finestrata: 65x65 us 2



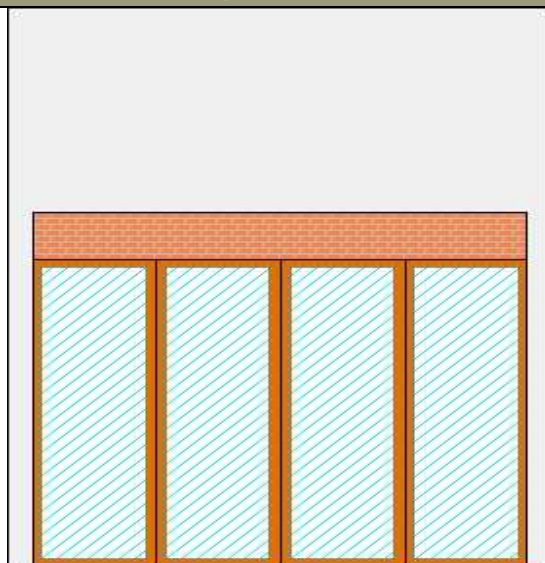
Proprietà: 380x320 us 3 ingresso					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	3,80	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	3,20	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Area	[m²]	12,16	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	7,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Spessore interno	[cm]	7,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	7,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	7,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	–	4	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	2,000	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	2,25	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	[m²]	9,91	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	81,53	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	[(m³/h)/m²]	0,30	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	1,056	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	30,96	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	3,80	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilità'	[(m³/h)/m]				
Trasmittanza teorica:				[W/(m² · K)]	1,282
Incremento di sicurezza:				[%]	
Trasmittanza adottata:				[W/(m² · K)]	1,282

Struttura finestrata: 380x320 us 3 ingresso



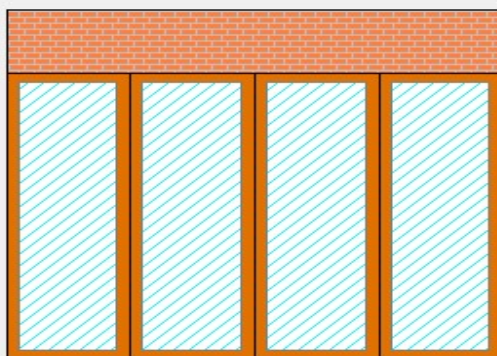
Proprietà: 390x320 us 3 portico					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	3,90	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	3,20	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Area	[m²]	12,48	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	7,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Spessore interno	[cm]	7,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	7,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	7,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	–	4	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	2,000	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	2,26	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	[m²]	10,22	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	81,89	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	[(m³/h)/m²]	0,30	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	1,056	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	31,16	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	3,90	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilità'	[(m³/h)/m]				
			Trasmittanza teorica:	[W/(m² · K)]	1,277
			Incremento di sicurezza:	[%]	
			Trasmittanza adottata:	[W/(m² · K)]	1,277

Struttura finestrata: 390x320 us 3 portico



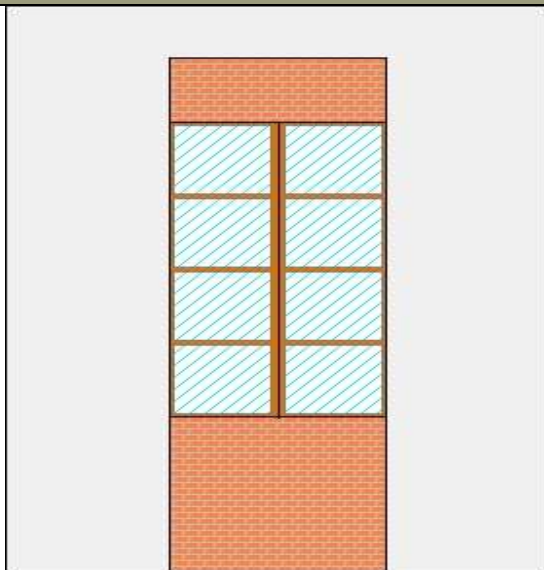
Proprietà: 300x230 us 3 corridoio					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	3,00	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	2,30	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Area	[m²]	6,90	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	7,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Spessore interno	[cm]	7,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	7,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	7,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	–	4	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	2,000	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	1,63	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	[m²]	5,27	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	76,38	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	[(m³/h)/m²]	0,30	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	22,16	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	3,00	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilità'	[(m³/h)/m]				
Trasmittanza teorica:				[W/(m² · K)]	2,916
Incremento di sicurezza:				[%]	
Trasmittanza adottata:				[W/(m² · K)]	2,916

Struttura finestrata: 300x230 us 3 corridoio



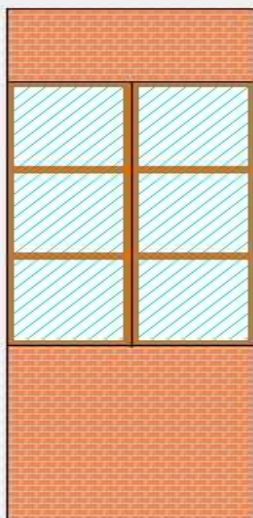
Proprietà: 130x230 us 1					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	1,30	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	2,30	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Area	$[m^2]$	2,99	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	3,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Spessore interno	[cm]	3,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	3,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	3,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Numero di divisioni orizzontali	–	3	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	3,0	Resistenza termica aggiuntiva	$[(m^2 \cdot K)/W]$	
Numero di ante	–	2	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	2,700	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	$[m^2]$	0,45	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	$[m^2]$	2,54	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	84,85	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m^2]$	2,40	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	11,32	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m \cdot K)]$	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	1,30	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m^2 \cdot K)]$		Profondità	[m]	
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m]$				
			Trasmittanza teorica:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,128
			Incremento di sicurezza:	[%]	
			Trasmittanza adottata:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,128

Struttura finestrata: 130x230 us 1



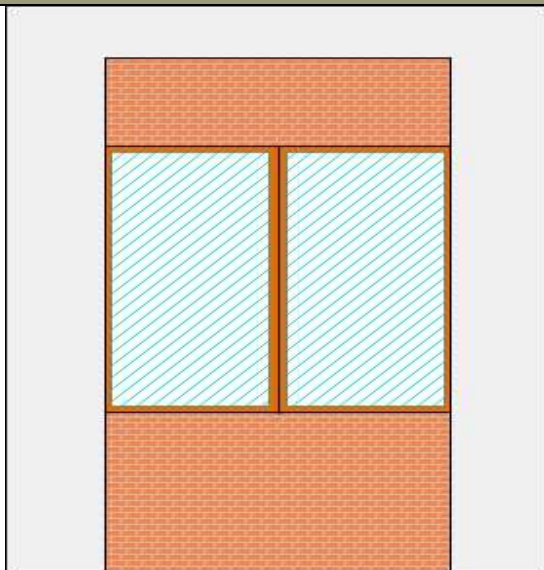
Proprietà: 130x180 us 1		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	1,30
Altezza	[m]	1,80
Area	[m ²]	2,34
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	3,0
Spessore interno	[cm]	3,0
Spessore superiore	[cm]	3,0
Spessore inferiore	[cm]	3,0
Numero di divisioni orizzontali	–	2
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	3,0
Numero di ante	–	2
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,700
Area del telaio	[m ²]	0,36
Area vetrata	[m ²]	1,98
Frazione vetro	[%]	84,72
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	2,40
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	–	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	9,32
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	1,30
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Pannelli opachi		
Numero	–	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	–	Nulla
Fattore di shading complessivo	–	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Fattore di shading del vetro	–	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 3,131
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 3,131

Struttura finestrata: 130x180 us 1



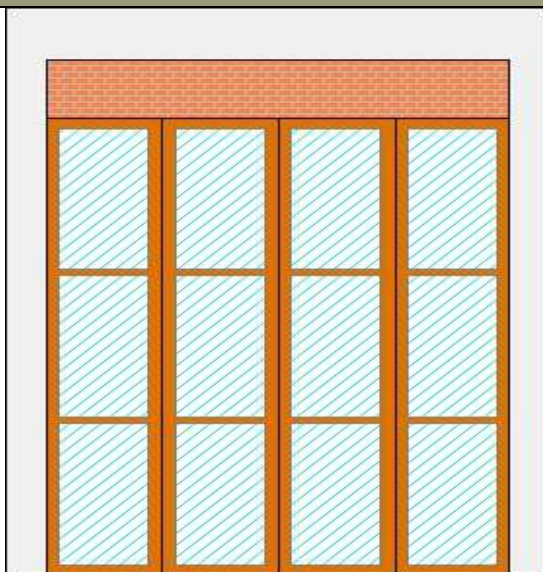
Proprietà: 150x150 us 1		
Dimensioni		
Larghezza	[m]	1,50
Altezza	[m]	1,50
Area	[m ²]	2,25
Telaio		
Spessore laterale	[cm]	3,0
Spessore interno	[cm]	3,0
Spessore superiore	[cm]	3,0
Spessore inferiore	[cm]	3,0
Numero di divisioni orizzontali	–	0
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–
Numero di ante	–	2
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	2,700
Area del telaio	[m ²]	0,26
Area vetrata	[m ²]	1,99
Frazione vetro	[%]	88,32
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m ²]	2,40
Vetro		
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	3,115
Emissività	–	0,84
Distanziatore		
Lunghezza del vetro	[m]	8,52
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02
Cassonetto		
Altezza	[m]	
Lunghezza	[m]	1,50
Trasmittanza termica lineare	[W/(m ² · K)]	
Permeabilità'	[(m ³ /h)/m]	
Soprafinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Sottofinestra		
Altezza	[cm]	–
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Pannelli opachi		
Numero	–	0
Trasmittanza termica	[W/(m ² · K)]	–
Chiusura notturna		
Resistenza termica aggiuntiva	[(m ² · K)/W]	
Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Posizione dello schermo	–	Nulla
Fattore di shading complessivo	–	1,00
Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Fattore di shading del vetro	–	0,75
Aggetto verticale destro		
Distanza dal bordo destro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto verticale sinistro		
Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Profondità	[m]	
Aggetto orizzontale		
Distanza dal bordo superiore	[m]	
Profondità	[m]	
Trasmittanza teorica:		[W/(m ² · K)] 3,142
Incremento di sicurezza:		[%]
Trasmittanza adottata:		[W/(m ² · K)] 3,142

Struttura finestrata: 150x150 us 1



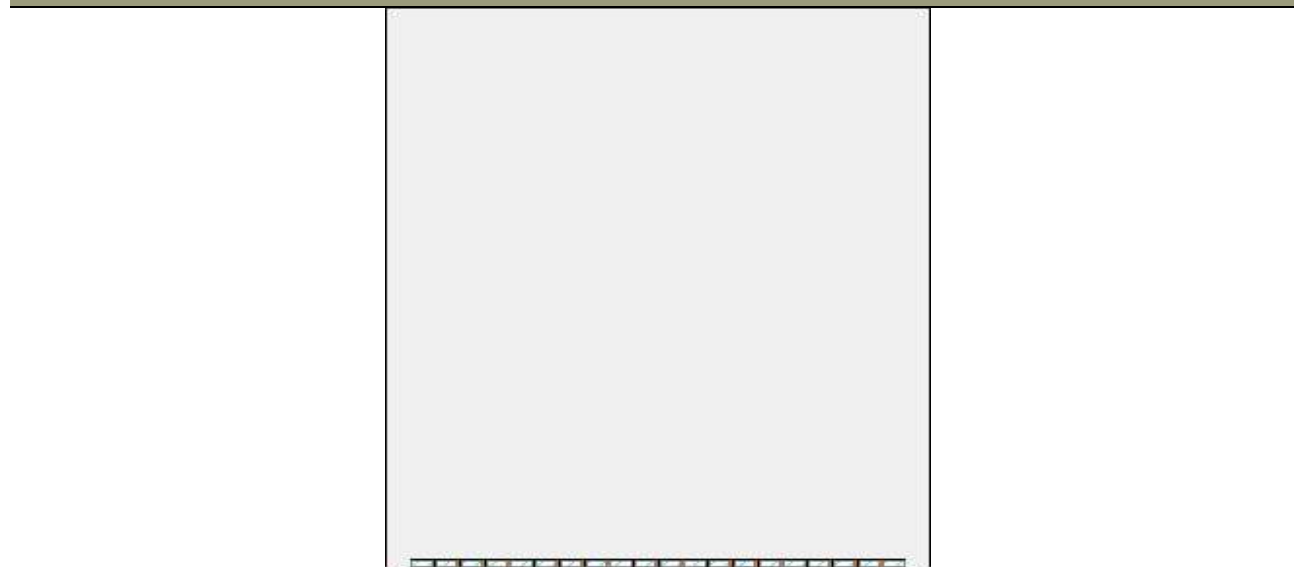
Proprietà: 325x350 us 4					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	3,00	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	3,85	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Area	$[m^2]$	11,55	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Spessore interno	[cm]	8,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	–
Numero di divisioni orizzontali	–	2	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	4,0	Resistenza termica aggiuntiva	$[(m^2 \cdot K)/W]$	
Numero di ante	–	4	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	$[m^2]$	3,03	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	$[m^2]$	8,52	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	73,76	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m^2]$	2,40	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	43,04	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m \cdot K)]$	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	3,00	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	$[W/(m^2 \cdot K)]$		Profondità	[m]	
Permeabilità'	$[(m^3/h)/m]$				
			Trasmittanza teorica:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,002
			Incremento di sicurezza:	[%]	
			Trasmittanza adottata:	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,002

Struttura finestrata: 325x350 us 4



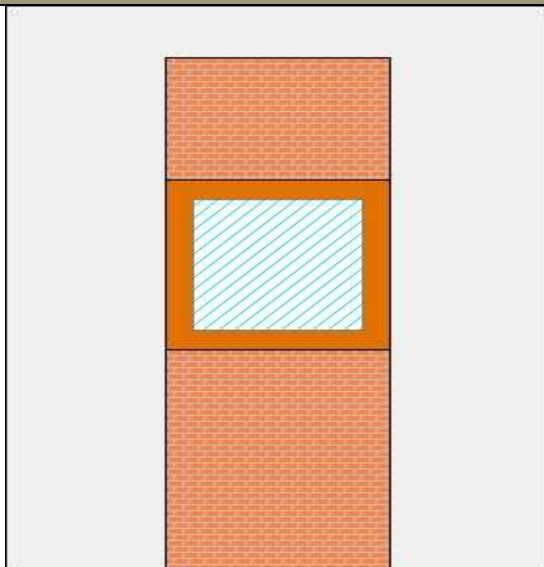
Proprietà: Lucernario 140x2700 us 6					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	27,00	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	0,70	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Area	[m²]	18,90	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Spessore interno	[cm]	8,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	–	20	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	6,05	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	[m²]	12,85	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	68,00	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	[(m³/h)/m²]	5,00	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,50
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	3,448	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	69,20	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,11	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	27,00	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilità'	[(m³/h)/m]				
Trasmittanza teorica:				[W/(m² · K)]	3,516
Incremento di sicurezza:				[%]	
Trasmittanza adottata:				[W/(m² · K)]	3,516

Struttura finestrata: Lucernario 140x2700 us 6



Proprietà: 70x70 us 6					
Dimensioni			Soprafinestra		
Larghezza	[m]	0,70	Altezza	[cm]	–
Altezza	[m]	0,70	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Area	[m²]	0,49	Sottofinestra		
Telaio			Altezza	[cm]	–
Spessore laterale	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Spessore interno	[cm]	4,0	Pannelli opachi		
Spessore superiore	[cm]	8,0	Numero	–	0
Spessore inferiore	[cm]	8,0	Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	–
Numero di divisioni orizzontali	–	0	Chiusura notturna		
Spessore delle divisioni orizzontali	[cm]	–	Resistenza termica aggiuntiva	[(m² · K)/W]	
Numero di ante	–	1	Caratteristiche solari per calcolo dei carichi termici		
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	2,400	Rientranza rispetto all'esterno	[m]	
Area del telaio	[m²]	0,20	Posizione dello schermo	–	Nulla
Area vetrata	[m²]	0,29	Fattore di shading complessivo	–	1,00
Frazione vetro	[%]	59,51	Caratteristiche solari per calcolo di legge		
Permeabilità'	[(m³/h)/m²]	2,40	Fattore di shading dello schermo	–	0,42
Vetro			Fattore di shading del vetro	–	0,75
Trasmittanza termica	[W/(m² · K)]	3,115	Aggetto verticale destro		
Emissività	–	0,84	Distanza dal bordo destro	[m]	
Distanziatore			Profondità	[m]	
Lunghezza del vetro	[m]	2,16	Aggetto verticale sinistro		
Trasmittanza termica lineare	[W/(m · K)]	0,02	Distanza dal bordo sinistro	[m]	
Cassonetto			Profondità	[m]	
Altezza	[m]		Aggetto orizzontale		
Lunghezza	[m]	0,70	Distanza dal bordo superiore	[m]	
Trasmittanza termica lineare	[W/(m² · K)]		Profondità	[m]	
Permeabilità'	[(m³/h)/m]				
Trasmittanza teorica:				[W/(m² · K)]	2,914
Incremento di sicurezza:				[%]	
Trasmittanza adottata:				[W/(m² · K)]	2,914

Struttura finestrata: 70x70 us 6



DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI (STATO DI FATTO)

Il nuovo sistema di generazione, sostituito a gennaio 2023, è posizionato all'interno del locale Centrale Termica esterno al corpo di fabbrica, ubicato a est del fabbricato adiacente la zona palestra e spogliatoi. Esso è a servizio del riscaldamento dell'intera scuola dotata di radiatori in ghisa e in acciaio con i relativi gruppi di rilancio. La parte palestra (US 5) è alimentata da una termoventilante con linea dedicata. L'acqua calda sanitaria è prodotta mediante bollitori elettrici dislocati nei vari blocchi servizi e da un accumulo da 500 lt esistente per la parte palestra (US 6) e spogliatoi palestra (US 5).

I n. 2 generatori sono a basamento a condensazione alimentati a gas metano.

Descrizione del generatore **N. 2 BUDERUS mod. GB402-395-6**

Servizio	Riscaldamento ed acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	acqua
Tipo generatore	Generatori a condensazione modulanti	Combustibile	Gas naturale (metano)
Potenza termica utile nominale Pn	367.40	[kW]	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97.60	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		109.40	[%]

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete esterna non isolata

Radiatori su parete esterna non isolata (altezza locali superiore ai 4 [m])

Bocchette in sistemi ad aria calda (altezza locali superiore ai 4 [m])



Figura 11 - Generatore 1 Potenza utile 367.4 kW



Figura 13 - Nuovo scambiatore di calore

PRESTAZIONI ENERGETICHE

GRANDEZZA	VALORE	UNITA' DI MISURA
Indice del fabbisogno globale di energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$)	334,59	[kWh/(m ² anno)]
Classe energetica	G	[-]

ANALISI ENERGETICA DELL'EDIFICIO

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Fabbisogni termici per il servizio di riscaldamento			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
Scambio termico di energia per trasmissione	$Q_{H,tr}$	715924,00	[kWh]
Energia termica dispersa per radiazione infrarossa	$Q_{H,r,mn}$	59498,90	[kWh]
Scambio termico di energia per ventilazione	$Q_{H,ve}$	124685,00	[kWh]
Apporti solari sulle strutture opache	$Q_{H,sol,op}$	69209,80	[kWh]
Apporti solari sulle strutture vetrate	$Q_{H,sol,w}$	49003,80	[kWh]
Apporti gratuiti dovuti ai carichi interni	$Q_{H,int}$	63932,90	[kWh]
Apporti gratuiti totali	$Q_{H,gn}$	112937,00	[kWh]
Fabbisogno ideale di energia termica	$Q_{H,nd}$	294975,00	[kWh]

FABBISOGNO DEI SERVIZI ENERGETICI

SERVIZIO DI RISCALDAMENTO

Fabbisogni termici		
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE [kWh]
Fabbisogno ideale di energia termica (ventilazione di riferimento)	$Q_{H,h,rif}$	294975,00
Fabbisogno ideale di energia termica (ventilazione effettiva)	$Q_{H,h,eff}$	294975,00
Energia termica recuperata dal servizio di produzione ACS	$Q_{W,lrh}$	1217,48
Energia termica in ingresso al sottosistema di emissione	$Q_{H,e,in}$	293970,00
Perdite del sottosistema di emissione	$Q_{H,l,e}$	19259,80
Energia termica in ingresso al sottosistema di regolazione	$Q_{H,rg,in}$	313230,00
Perdite del sottosistema di regolazione	$Q_{H,l,rg}$	4049,81
Fabbisogno effettivo di energia termica	$Q_{H,hr}$	304596,00
Perdite dei sottosistemi di distribuzione secondari	$Q_{H,d,ls,nrh}$	21999,70
Energia termica in ingresso ai sottosistemi di distribuzione secondari	$Q_{H,d,in}$	326596,00
Energia termica utile fornita richiesta all'UTA	$Q_{H,h,UTA}$	
Perdite del circuito di alimentazione della batteria calda dell'UTA	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	
Energia termica in ingresso al circuito di alimentazione della batteria calda dell'UTA	$Q_{H,dUTA,in}$	
Perdite termiche del sottosistema di accumulo	$Q_{H,l,s}$	
Energia termica in ingresso al sottosistema di distribuzione primario	$Q_{H,dp,in}$	89950,30
Perdite del sottosistema di distribuzione primario	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	
Energia termica erogata dai sistemi di generazione	$Q_{H,gn,out}$	326596,00
Perdite del sottosistema di generazione	$Q_{H,ls,gn}$	1232,16
Energia termica assorbita dai sottosistemi di generazione	$Q_{H,gn,in}$	327828,00
Energia termica rinnovabile prodotta dalla combustione delle biomasse	$Q_{P,H,ren,bio}$	
Energia termica prodotta da sottosistemi di generazione solare	$Q_{P,H,ren,sol}$	
Energia termica rinnovabile prelevata dall'ambiente (pompa di calore)	$E_{res,H}$	

Fabbisogni elettrici		
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE [kWh _e]
Fabbisogno elettrico dei terminali del sottosistema di emissione	$Q_{H,aux,e}$	15372,00
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione secondario	$Q_{H,aux,d}$	
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primario	$Q_{H,aux,dp}$	2882,69
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione di calore	$Q_{H,aux,gn}$	130,71
Fabbisogno elettrico del circuito di alimentazione della batteria calda dell'UTA	$Q_{H,aux,dUTA}$	
Fabbisogno elettrico degli elettroventilatori	$Q_{el,Vn,d}$	
Fabbisogno elettrico per il funzionamento degli ugelli di umidificazione	$Q_{WV,aux,el}$	
Fabbisogno elettrico per l'umidificazione	$Q_{H,hum,el}$	
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sistema solare termico	$Q_{H,aux,sol}$	
Energia elettrica assorbita dai generatori elettrici	$Q_{H,gn,el}$	
Energia elettrica assorbita dal sottosistema di generazione (generatori ed ausiliari)	$Q_{H,in}$	18385,40
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici	$Q_{H,prod,FV}$	
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici utilizzata dal servizio	$Q_{H,used,FV}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite moduli fotovoltaici	$Q_{H,exp,FV}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative	$Q_{H,prod,CG}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative utilizzata dal servizio	$Q_{H,used,CG}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite unità cogenerative	$Q_{H,exp,CG}$	
Energia elettrica assorbita da rete	$Q_{H,del,ofs}$	18385,40

SERVIZIO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Fabbisogni termici		
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE [kWh _t]
Fabbisogno di energia termica per la produzione di ACS	$Q_{W,h}$	23322,20
Perdite del sottosistema di erogazione	$Q_{W,l,er}$	
Energia termica in ingresso al sottosistema di distribuzione secondaria	$Q_{W,d,in}$	25188,00
Perdite del sottosistema di distribuzione secondaria	$Q_{W,l,d}$	1865,78
Perdite del sottosistema di ricircolo	$Q_{W,l,dr}$	
Perdite del sottosistema di accumulo	$Q_{W,l,s}$	5462,18
Energia termica in ingresso al sottosistema di distribuzione primaria	$Q_{W,pd,in}$	2227,21
Perdite del sottosistema di distribuzione primaria	$Q_{W,l,pd}$	
Energia termica erogata dal sistema di produzione	$Q_{W,gn,out}$	30650,10
Perdite del sottosistema di generazione	$Q_{W,ls,gn}$	
Energia termica assorbita dal sistema di produzione	$Q_{W,gn,in}$	15094,50
Energia termica rinnovabile prodotta dalla combustione delle biomasse	$Q_{W,ren,bio}$	
Energia termica prodotta da sottosistemi di generazione solare	$Q_{W,ren,sol}$	
Energia termica rinnovabile prelevata dall'ambiente	$E_{res,W}$	

Fabbisogni elettrici		
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE [kWh _e]
Fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di ricircolo	$Q_{W,aux,dr}$	
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione secondario	$Q_{W,aux,d}$	
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primario	$Q_{W,aux,pd}$	
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sistema di generazione	$Q_{W,aux,gn}$	6,02
Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sistema solare termico	$Q_{W,aux,sol}$	
Energia elettrica assorbita dai generatori elettrici	$Q_{W,gn,el}$	17424,50
Energia elettrica assorbita dal sottosistema di generazione (generatori ed ausiliari)	$Q_{W,in}$	6,02
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici	$Q_{W,prod,FV}$	
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici utilizzata dal servizio	$Q_{W,used,FV}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite moduli fotovoltaici	$Q_{W,exp,FV}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative	$Q_{W,prod,CG}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative utilizzata dal servizio	$Q_{W,used,CG}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite unità cogenerative	$Q_{W,exp,CG}$	
Energia elettrica assorbita da rete	$Q_{W,del,ofs}$	17430,50

SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici		
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE [kWh _e]
Energia elettrica assorbita dal sottosistema di illuminazione	$Q_{L,in}$	25888,20
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici	$Q_{L,prod,FV}$	
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici utilizzata dal servizio	$Q_{L,used,FV}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite moduli fotovoltaici	$Q_{L,exp,FV}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative	$Q_{L,prod,CG}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative utilizzata dal servizio	$Q_{L,used,CG}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite unità cogenerative	$Q_{L,exp,CG}$	
Energia elettrica assorbita da rete	$Q_{L,del,ofs}$	25888,30

SERVIZIO DI TRASPORTO

Fabbisogni elettrici		
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE [kWh _e]
Energia elettrica assorbita dai sottosistemi di trasporto	$Q_{T,in}$	1735,47
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici	$Q_{T,prod,FV}$	
Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici utilizzata dal servizio	$Q_{T,used,FV}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite moduli fotovoltaici	$Q_{T,exp,FV}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative	$Q_{T,prod,CG}$	
Energia elettrica prodotta dalle unità cogenerative utilizzata dal servizio	$Q_{T,used,CG}$	
Energia elettrica esportata da produzione tramite unità cogenerative	$Q_{T,exp,CG}$	
Energia elettrica assorbita da rete	$Q_{T,del,ofs}$	1735,47

FATTORI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA

Coefficienti di conversione dei vettori energetici					
	PCI	f _{CO2}	f _{P,ren}	f _{P,nren}	f _P
		[kgCO ₂ /kWh]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano)	34,02 [MJ/m ³]	0,1969		1,050	1,050
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori Q _{x,gn,in} [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
VETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Gas naturale (metano)	327828,00		15094,50				342922,00
Energia elettrica	18385,40		17430,50		25888,30	1735,47	63439,60

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile (E _{Pgl,nren}) [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
VETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Gas naturale (metano)	344219,00		15849,30				360068,00
Energia elettrica	35851,50		33989,40		50482,10	3384,17	123707,00
TOTALE	380070,50		49838,70		50482,10	3384,17	483775,00

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile (E _{Pgl,ren}) [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
VETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Energia elettrica	8641,14		8192,33		12167,50	815,67	29816,60
TOTALE	8641,14		8192,33		12167,50	815,67	29816,60

Fabbisogno di energia primaria globale (E _{Pgl,tot}) [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
VETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Gas naturale (metano)	344219,00		15849,30				360068,00
Energia elettrica	44492,70		42181,80		62649,60	4199,84	153524,00
TOTALE	388711,70		58031,10		62649,60	4199,84	513592,00

SPESA PER IL CONSUMO DEI VETTORI ENERGETICI (COSTO MEDIO ANNO 2022)

Vettore energetico: Gas naturale (metano)

SERVIZI	C _a	U.M.	S _a		
			UNITARIA	U.M.	TOTALE [€]
Riscaldamento	34690,80	Sm ³	1,25	€/Sm ³	43363,50
Acqua calda sanitaria	1597,31	Sm ³	1,25	€/Sm ³	1996,63
GLOBALE	36288,10	Sm ³	1,25	€/Sm ³	45360,10

Vettore energetico: Energia elettrica

SERVIZI	C _a	U.M.	S _a		
			UNITARIA	U.M.	TOTALE [€]
Riscaldamento	18385,40	kWh	0,43	€/kWh	7905,72
Acqua calda sanitaria	17430,50	kWh	0,43	€/kWh	7495,11
Illuminazione	25888,30	kWh	0,43	€/kWh	11132,00
Trasporto	1735,47	kWh	0,43	€/kWh	746,25
GLOBALE	63439,60	kWh	0,43	€/kWh	27279,00

LEGENDA (CONSUMI ANNUI E SPESA PER IL CONSUMO DEI VETTORI ENERGETICI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
CONSUMO ANNUO DEL VETTORE ENERGETICO	C_a	[U.M./anno]
SPESA ANNUA PER IL CONSUMO DEL VETTORE ENERGETICO	S_a	[€/anno]

INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Indicatori di progetto in regime intermittente								
Edificio: Intero edificio								
GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	SERVIZI						
		H	C	W	V	L	T	GLOBALE
A	[m²]							3349,51
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	294975,00	19674,30					
E _{p,k,nren}	[kWh/anno]	380071,00		49838,70		50482,10	3384,17	483776,00
E _{p,k,ren}	[kWh/anno]	8641,14		8192,33		12167,50	815,67	29816,60
E _{p,k,tot}	[kWh/anno]	388712,00		58031,10		62649,60	4199,84	513592,00

LEGENDA (INDICATORI DI PROGETTO IN REGIME INTERMITTENTE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	A	[m²]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	Q _{k,nd}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{p,k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	E _{p,k,nren}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{p,k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	E _{p,k,ren}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{p,k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	E _{p,k,tot}	[kWh/anno]

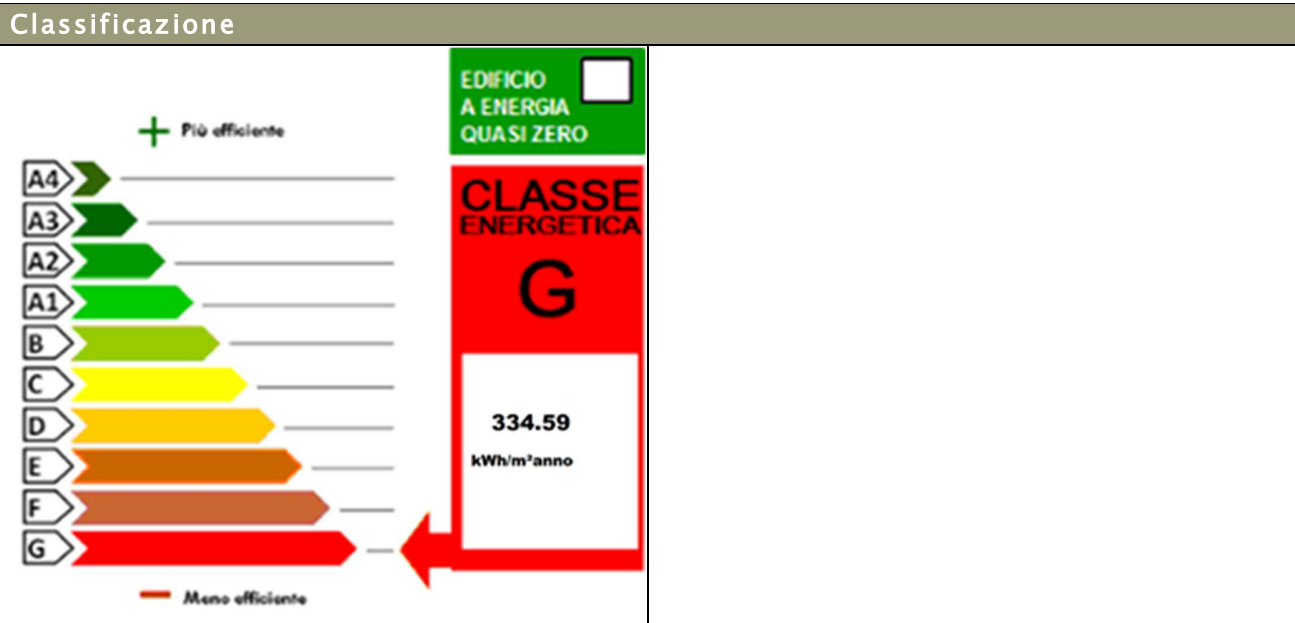
INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Indici di prestazione energetica in regime continuo								
Edificio: Intero edificio								
GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	SERVIZI						
		H	C	W	V	L	T	GLOBALE
A	[m²]							3349,51
EP _{k,nd}	[kWh/(m² anno)]	233,03	13,15					
EP _{k,nren}	[kWh/(m² anno)]	300,83		5,68		27,07	1,01	334,59
EP _{k,ren}	[kWh/(m² anno)]	3,08		0,78		6,52	0,24	10,63
EP _{k,tot}	[kWh/(m² anno)]	303,91		6,46		33,60	1,25	345,22

LEGENDA (INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA IN REGIME CONTINUO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	A	[m²]
INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	EP _{k,nd}	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = E_{p,k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	EP _{k,nren}	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = E_{p,k,ren} / A$	EP _{k,ren}	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = E_{p,k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	EP _{k,tot}	[kWh/(m² anno)]

CLASSE ENERGETICA NAZIONALE



QUOTA RINNOVABILE

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
Edificio: Intero edificio							
DESCRIZIONE	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Intero edificio	2,22		14,12		19,42	19,42	5,81

EMISSIONI

Produzione di CO ₂ [kg]							
Edificio: Intero edificio							
DESCRIZIONE	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Intero edificio	72513,80		10523,00		11214,80	751,81	95003,40

CONSUMI STORICI CALCOLATI

VETTORE ENERGETICO: GAS NATURALE (METANO)

CONTATORE	VETTORE ENERGETICO		SERVIZI			UNITA' DI MISURA	
1	Gas naturale (metano)		H,W			Sm³	
Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)							
Mesi (firma calcolata)							
MESI	θ _e [°C]	g [g]	g _H [g]	GG [°Cg]	C _{OH} [Sm³]	Q _{H,del} [kWh]	Φ _{H,del} [kWh]
Gennaio	2,38	31	31	546,12	12045,20	113827,00	152,99
Febbraio	4,48	29	28	434,47	6645,67	62801,50	93,45
Marzo	8,88	31	31	344,62	2531,46	23922,30	32,15
Aprile	13,28	30	15	100,75			
Maggio	17,88	31					
Giugno	22,28	30					
Luglio	23,98	31					
Agosto	22,78	31					
Settembre	18,78	30					
Ottobre	13,68	31	17	107,39			
Novembre	7,98	30	30	360,51	3866,01	36533,80	50,74
Dicembre	4,28	31	31	487,22	9602,39	90742,60	121,97
TOTALE		366	183	2381,08	34690,73	327827,20	451,31

Altri servizi (potenza sulle 24 h)							
Mesi (firma calcolata)							
MESI	ϑ_e [°C]	g [g]	g_{NHC} [g]	GG [°Cg]	C_{NHC} [Sm³]	$Q_{NHC,del}$ [kWh]	$\Phi_{NHC,del}$ [kWh]
Gennaio	2,38	31		546,12	130,22	1230,54	1,65
Febbraio	4,48	29		434,47	117,49	1110,26	1,60
Marzo	8,88	31		344,62	130,04	1228,93	1,65
Aprile	13,28	30		100,75	135,09	1276,55	1,77
Maggio	17,88	31			139,59	1319,10	1,77
Giugno	22,28	30			135,09	1276,55	1,77
Luglio	23,98	31			139,59	1319,10	1,77
Agosto	22,78	31			139,59	1319,10	1,77
Settembre	18,78	30			135,09	1276,55	1,77
Ottobre	13,68	31		107,39	139,59	1319,10	1,77
Novembre	7,98	30		360,51	125,81	1188,90	1,65
Dicembre	4,28	31		487,22	130,14	1229,86	1,65
TOTALE		366		2381,08	1597,31	15094,54	20,62

Globale (potenza sulle 24 h)							
Mesi (firma calcolata)							
MESI	ϑ_e [°C]	g [g]	g_{gl} [g]	GG [°Cg]	C_{ogl} [Sm³]	$Q_{gl,del}$ [kWh]	$\Phi_{gl,del}$ [kWh]
Gennaio	2,38	31		546,12	12175,40		154,65
Febbraio	4,48	29		434,47	6763,15		95,05
Marzo	8,88	31		344,62	2661,51		33,81
Aprile	13,28	30		100,75	135,09		1,77
Maggio	17,88	31			139,59		1,77
Giugno	22,28	30			135,09		1,77
Luglio	23,98	31			139,59		1,77
Agosto	22,78	31			139,59		1,77
Settembre	18,78	30			135,09		1,77
Ottobre	13,68	31		107,39	139,59		1,77
Novembre	7,98	30		360,51	3991,82		52,39
Dicembre	4,28	31		487,22	9732,54		123,62
TOTALE		366		2381,08	36288,03		471,93

VETTORE ENERGETICO: ENERGIA ELETTRICA

CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UNITA' DI MISURA
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh

Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)							
Mesi (firma calcolata)							
MESI	ϑ_e [°C]	g [g]	g_H [g]	GG [°Cg]	C_{OH} [Sm³]	$Q_{H,del}$ [kWh]	$\Phi_{H,del}$ [kWh]
Gennaio	2,38	31	31	546,12	3481,86	3481,86	4,68
Febbraio	4,48	29	28	434,47	2923,32	2923,32	4,35
Marzo	8,88	31	31	344,62	2978,32	2978,32	4,00
Aprile	13,28	30	15	100,75	1260,00	1260,00	3,50
Maggio	17,88	31					
Giugno	22,28	30					
Luglio	23,98	31					
Agosto	22,78	31					
Settembre	18,78	30					
Ottobre	13,68	31	17	107,39	1428,00	1428,00	3,50
Novembre	7,98	30	30	360,51	2959,70	2959,70	4,11
Dicembre	4,28	31	31	487,22	3354,20	3354,20	4,51
TOTALE		366	183	2381,08	18385,40	18385,40	28,65

Altri servizi (potenza sulle 24 h)							
Mesi (firma calcolata)							
MESI	ϑ_e [°C]	g [g]	g_{NHC} [g]	GG [°Cg]	C_{NHC} [Sm³]	$Q_{NHC,del}$ [kWh]	$\Phi_{NHC,del}$ [kWh]
Gennaio	2,38	31		546,12	4029,28	4029,28	5,42
Febbraio	4,48	29		434,47	3528,53	3528,53	5,07
Marzo	8,88	31		344,62	3775,23	3775,23	5,07
Aprile	13,28	30		100,75	3604,09	3604,09	5,01
Maggio	17,88	31			3699,64	3699,64	4,97
Giugno	22,28	30			3572,05	3572,05	4,96
Luglio	23,98	31			3693,68	3693,68	4,96
Agosto	22,78	31			3705,64	3705,64	4,98
Settembre	18,78	30			3653,92	3653,92	5,07
Ottobre	13,68	31		107,39	3859,71	3859,71	5,19
Novembre	7,98	30		360,51	3865,34	3865,34	5,37
Dicembre	4,28	31		487,22	4067,11	4067,11	5,47
TOTALE		366		2381,08	45054,22	45054,22	61,54

Globale (potenza sulle 24 h)							
Mesi (firma calcolata)							
MESI	ϑ_e [°C]	g [g]	g _{gl} [g]	GG [°Cg]	C _{Ogl} [Sm³]	Q _{gl,del} [kWh]	Φ _{gl,del} [kWh]
Gennaio	2,38	31		546,12	7511,14		10,10
Febbraio	4,48	29		434,47	6451,85		9,42
Marzo	8,88	31		344,62	6753,55		9,08
Aprile	13,28	30		100,75	4864,09		8,51
Maggio	17,88	31			3699,64		4,97
Giugno	22,28	30			3572,05		4,96
Luglio	23,98	31			3693,68		4,96
Agosto	22,78	31			3705,64		4,98
Settembre	18,78	30			3653,92		5,07
Ottobre	13,68	31		107,39	5287,71		8,69
Novembre	7,98	30		360,51	6825,05		9,48
Dicembre	4,28	31		487,22	7421,31		9,97
TOTALE		366		2381,08	63439,63		90,19

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	ϑ_e	[°C]
GIORNI	g	[g]
GIORNI DI FUNZIONAMENTO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	g _k	[g]
GRADI GIORNO	GG	[°Cg]
CONSUMO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	C _{O,k}	[Sm³]
ENERGIA CONSEGNATA O FORNITA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Q _{k,del}	[kWh]
POTENZA CONSEGNATA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Φ _{k,del}	[kW]

CONSUMI REALI: STAGIONE 2017

CONSUMI ANNUI E CONFRONTO CON I CONSUMI CALCOLATI

Gradi giorno			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
Gradi giorno calcolati	GG_{calc}	2388,00	[°Cq]
Gradi giorno reali	GG_{reali}	2261,17	[°Cq]

Fattori di normalizzazione					
$f_{H,norm}$	$f_{C,norm}$	$f_{W,norm}$	$f_{V,norm}$	$f_{L,norm}$	$f_{T,norm}$
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Climatizzazione invernale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	$C_{OH,calc}$	$C_{OH, reale}$	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	34690,80	35575,30	2,55
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	18385,40	20829,40	13,29

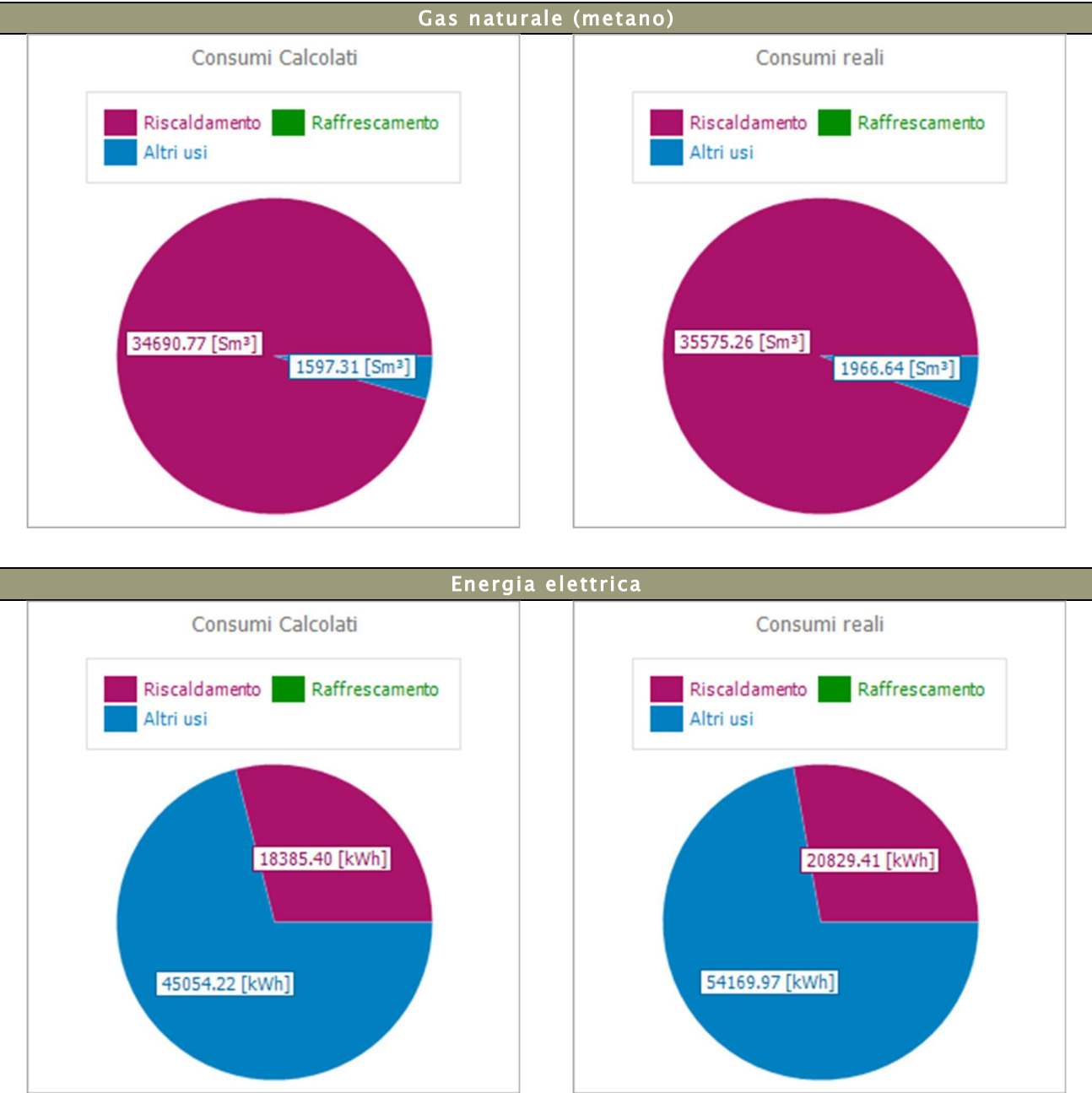
Altri servizi						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	$C_{NHC,calc}$	$C_{NHC, reale}$	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	1597,31	1966,64	23,12
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	45054,20	54170,00	20,23

Globale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	$C_{Ogl,calc}$	$C_{Ogl, reale}$	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	36288,10	37541,90	3,46
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	63439,60	74999,40	18,22

LEGENDA

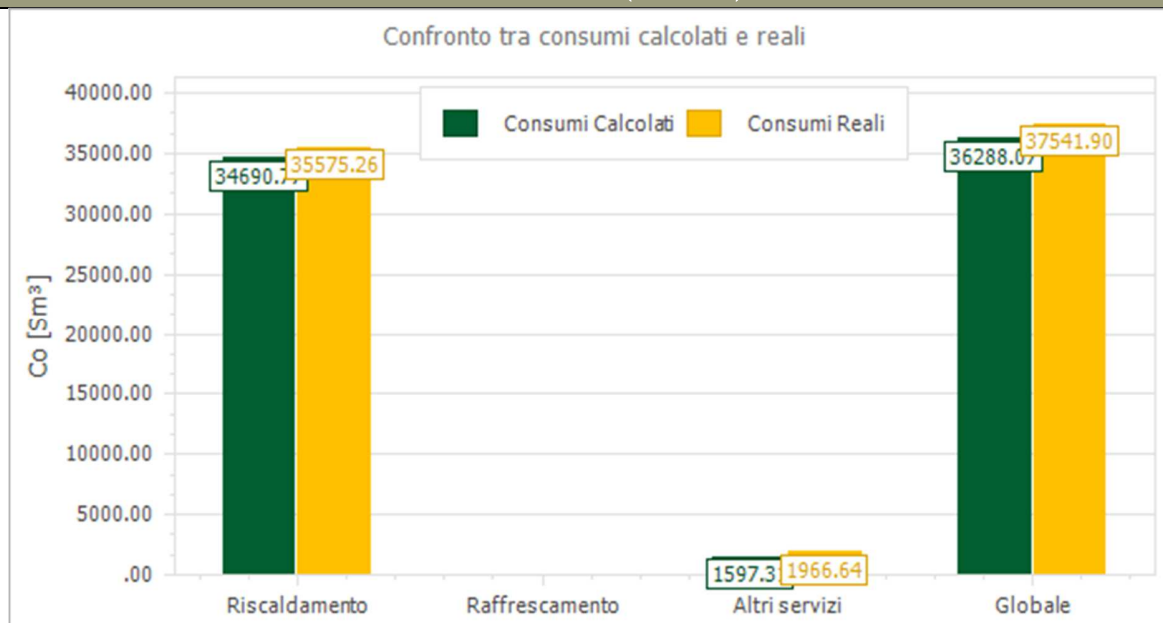
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
CONSUMO CALCOLATO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok,calc}$	[U.M./anno]
CONSUMO REALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok, reale}$	[U.M./anno]
SCOSTAMENTO PERCENTUALE	Δ	[%]

RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER SERVIZIO

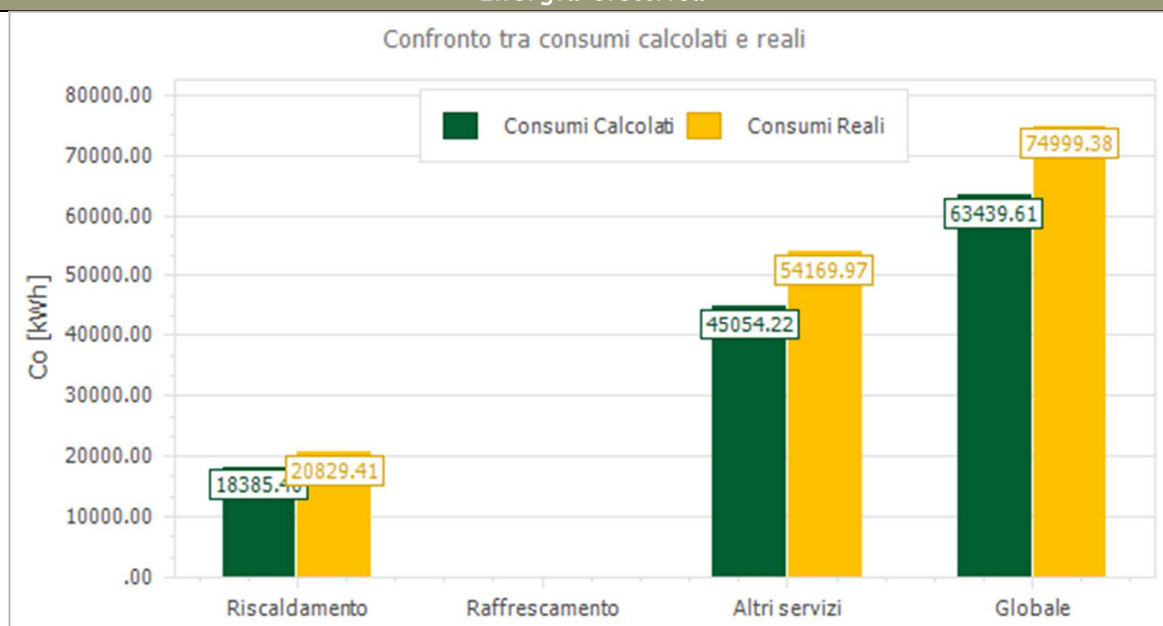


CONFRONTO TRA CONSUMI CALCOLATI E REALI

Gas naturale (metano)



Energia elettrica

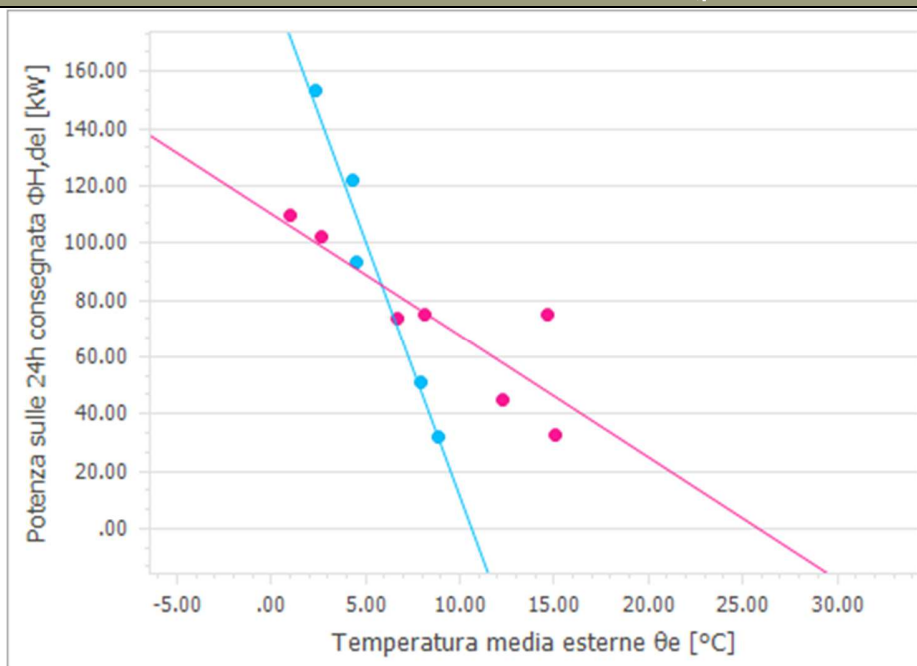


FIRME ENERGETICHE

VETTORE ENERGETICO: GAS NATURALE (METANO)

CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UNITA' DI MISURA
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³

Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)



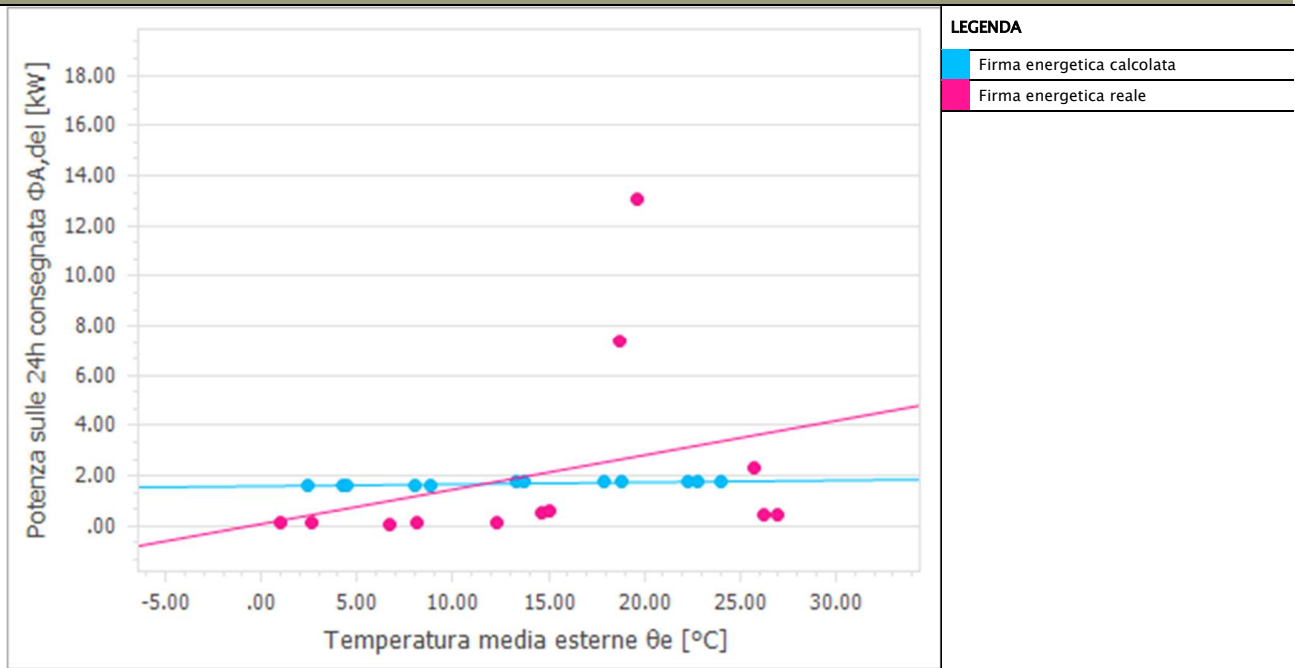
LEGENDA

- Firma energetica calcolata
- Firma energetica reale

Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_H [g]	GG [°Cg]	C_{OH} [Sm ³]	$Q_{H,del}$ [kWh]	$\Phi_{H,del}$ [kWh]
Gennaio 2017	0,97	31	31	589,93	8626,51	81520,50	109,57
Febbraio	6,74	28	28	371,28	5218,45	49314,40	73,38
Marzo	12,25	31	31	240,25	3524,89	33310,20	44,77
Aprile	15,04	30	15	74,40	1237,99	11699,00	32,50
Maggio	19,68	31					
Giugno	25,69	30					
Luglio	26,27	31					
Agosto	26,99	31					
Settembre	18,76	30					
Ottobre	14,68	31	17	90,44	3222,67	30454,20	74,64
Novembre	8,12	30	30	356,40	5709,40	53953,80	74,94
Dicembre	2,63	31	31	538,47	8035,35	75934,00	102,06
TOTALE		365	183	2261,17	35575,26	336186,10	511,87

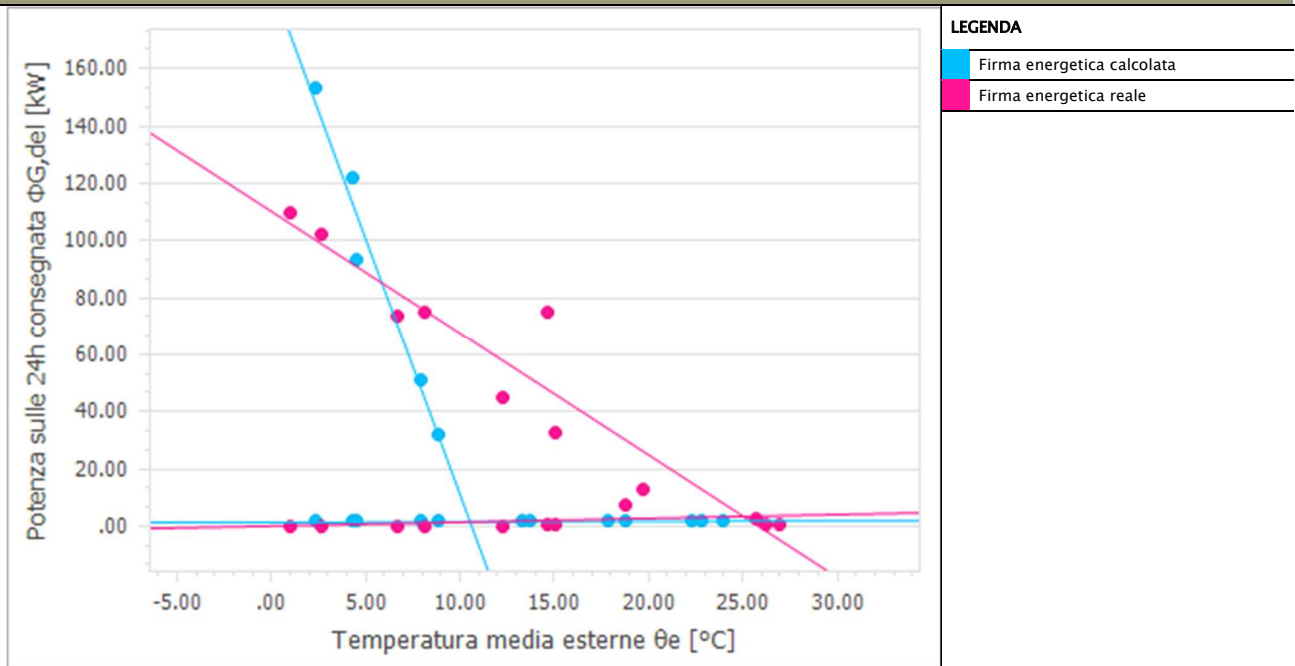
Altri servizi (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{NHC} [g]	GG [°Cg]	$CONHC$ [Sm³]	$Q_{NHC,del}$ [kWh]	$\Phi_{NHC,del}$ [kWh]
Gennaio 2017	0,97	31		589,93	8,49	80,25	0,11
Febbraio	6,74	28		371,28	6,55	61,88	0,09
Marzo	12,25	31		240,25	8,31	78,54	0,11
Aprile	15,04	30		74,40	43,51	411,19	0,57
Maggio	19,68	31			1026,30	9698,53	13,04
Giugno	25,69	30			174,90	1652,81	2,30
Luglio	26,27	31			34,10	322,25	0,43
Agosto	26,99	31			36,30	343,04	0,46
Settembre	18,76	30			565,40	5343,03	7,42
Ottobre	14,68	31		90,44	44,33	418,91	0,56
Novembre	8,12	30		356,40	9,50	89,76	0,12
Dicembre	2,63	31		538,47	8,95	84,61	0,11
TOTALE		365		2261,17	1966,64	18584,78	25,32

Globale (potenza sulle 24 h)



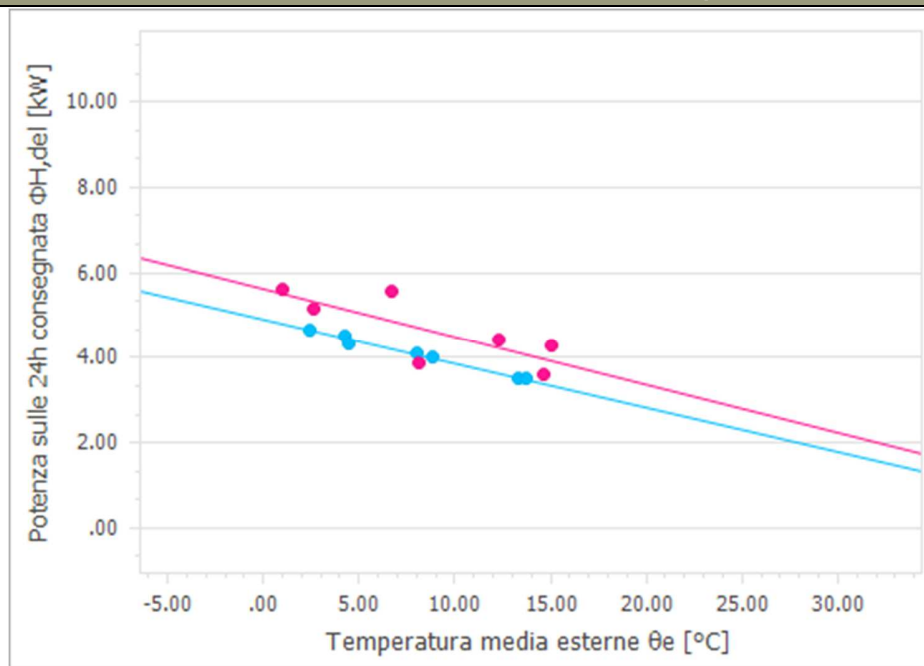
Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{gl} [g]	GG [°Cg]	C_{Ogl} [Sm³]	$Q_{gl,del}$ [kWh]	$\Phi_{gl,del}$ [kWh]
Gennaio 2017	0,97	31		589,93	8635,00		109,68
Febbraio	6,74	28		371,28	5225,00		73,48
Marzo	12,25	31		240,25	3533,20		44,88
Aprile	15,04	30		74,40	1281,50		33,07
Maggio	19,68	31			1026,30		13,04
Giugno	25,69	30			174,90		2,30
Luglio	26,27	31			34,10		0,43
Agosto	26,99	31			36,30		0,46
Settembre	18,76	30			565,40		7,42
Ottobre	14,68	31		90,44	3267,00		75,21
Novembre	8,12	30		356,40	5718,90		75,06
Dicembre	2,63	31		538,47	8044,30		102,18
TOTALE		365		2261,17	37541,90		537,19

VEETTORE ENERGETICO: ENERGIA ELETTRICA

CONTATORE	VEETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UNITA' DI MISURA
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh

Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)



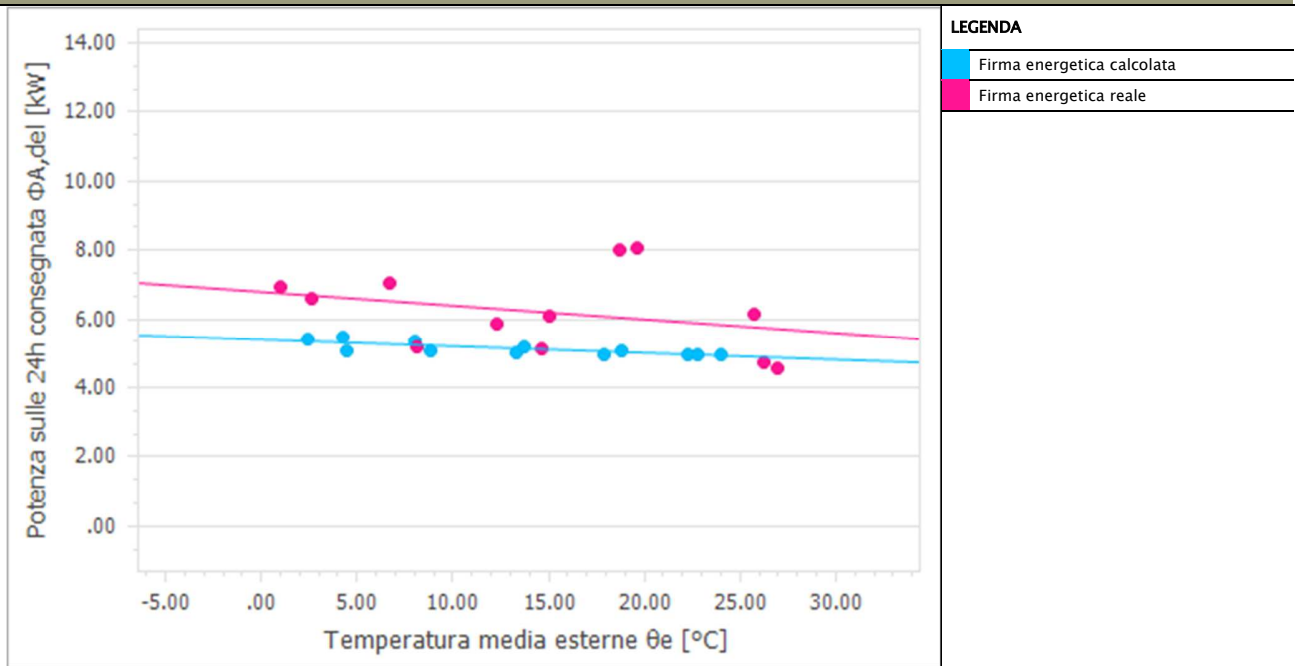
LEGENDA

- Firma energetica calcolata
- Firma energetica reale

Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_H [g]	GG [°Cg]	Co_H [Sm³]	$Q_{H,del}$ [kWh]	$\Phi_{H,del}$ [kWh]
Gennaio 2017	0,97	31	31	589,93	4162,71	4162,71	5,60
Febbraio	6,74	28	28	371,28	3745,21	3745,21	5,57
Marzo	12,25	31	31	240,25	3281,83	3281,83	4,41
Aprile	15,04	30	15	74,40	1537,49	1537,49	4,27
Maggio	19,68	31					
Giugno	25,69	30					
Luglio	26,27	31					
Agosto	26,99	31					
Settembre	18,76	30					
Ottobre	14,68	31	17	90,44	1464,98	1464,98	3,59
Novembre	8,12	30	30	356,40	2786,29	2786,29	3,87
Dicembre	2,63	31	31	538,47	3850,90	3850,90	5,18
TOTALE		365	183	2261,17	20829,41	20829,41	32,49

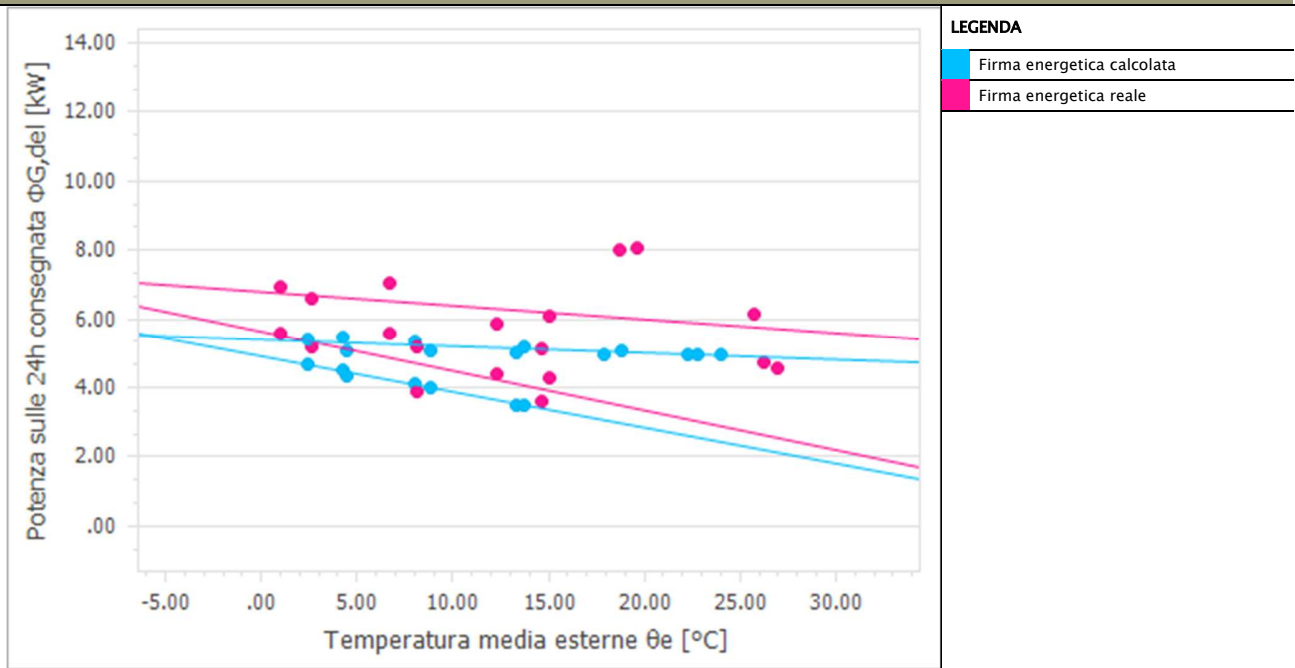
Altri servizi (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ _e [°C]	g [g]	g _{NHC} [g]	GG [°Cg]	C _{ONHC} [Sm³]	Q _{NHC,del} [kWh]	Φ _{NHC,del} [kWh]
Gennaio 2017	0,97	31		589,93	5159,87	5159,87	6,94
Febbraio	6,74	28		371,28	4728,79	4728,79	7,04
Marzo	12,25	31		240,25	4346,17	4346,17	5,84
Aprile	15,04	30		74,40	4371,51	4371,51	6,07
Maggio	19,68	31			6013,00	6013,00	8,08
Giugno	25,69	30			4415,00	4415,00	6,13
Luglio	26,27	31			3543,00	3543,00	4,76
Agosto	26,99	31			3381,00	3381,00	4,54
Settembre	18,76	30			5754,00	5754,00	7,99
Ottobre	14,68	31		90,44	3832,02	3832,02	5,15
Novembre	8,12	30		356,40	3713,71	3713,71	5,16
Dicembre	2,63	31		538,47	4911,90	4911,90	6,60
TOTALE		365		2261,17	54169,97	54169,97	74,31

Globale (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{gl} [g]	GG [°Cg]	C_{ogl} [Sm³]	$Q_{gl,del}$ [kWh]	$\Phi_{gl,del}$ [kWh]
Gennaio 2017	0,97	31		589,93	9322,58		12,53
Febbraio	6,74	28		371,28	8474,00		12,61
Marzo	12,25	31		240,25	7628,00		10,25
Aprile	15,04	30		74,40	5909,00		10,34
Maggio	19,68	31			6013,00		8,08
Giugno	25,69	30			4415,00		6,13
Luglio	26,27	31			3543,00		4,76
Agosto	26,99	31			3381,00		4,54
Settembre	18,76	30			5754,00		7,99
Ottobre	14,68	31		90,44	5297,00		8,74
Novembre	8,12	30		356,40	6500,00		9,03
Dicembre	2,63	31		538,47	8762,80		11,78
TOTALE		365		2261,17	74999,38		106,79

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	θ_e	[°C]
GIORNI	g	[g]
GIORNI DI FUNZIONAMENTO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	g_k	[g]
GRADI GIORNO	GG	[°Cg]
CONSUMO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	C_{o,k}	[Sm ³]
ENERGIA CONSEGNATA O FORNITA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Q_{k,del}	[kWh]
POTENZA CONSEGNATA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Φ_{k,del}	[kW]

CONSUMI REALI: STAGIONE 2018

CONSUMI ANNUI E CONFRONTO CON I CONSUMI CALCOLATI

Gradi giorno			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
Gradi giorno calcolati	GG_{calc}	2388,00	[°Cg]
Gradi giorno reali	GG_{reali}	2180,89	[°Cg]

Fattori di normalizzazione					
$f_{H,norm}$	$f_{C,norm}$	$f_{W,norm}$	$f_{V,norm}$	$f_{L,norm}$	$f_{T,norm}$
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Climatizzazione invernale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	C _{OH,calc}	C _{OH,reale}	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	34690,80	35450,60	2,19
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	18385,40	16695,90	-9,19

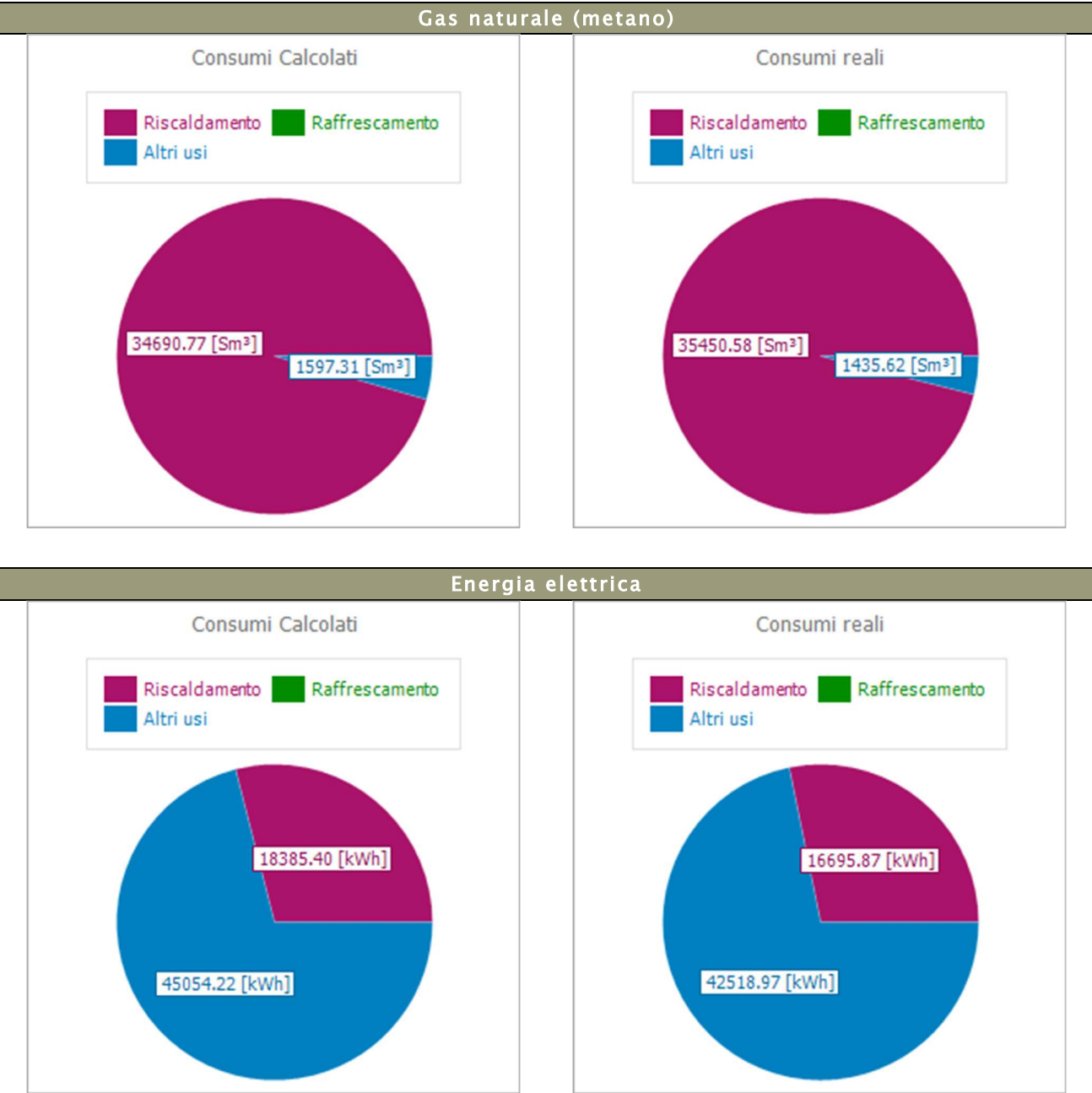
Altri servizi						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	C _{NHC,calc}	C _{NHC,reale}	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	1597,31	1435,62	-10,12
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	45054,20	42519,00	-5,63

Globale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	C _{Ogl,calc}	C _{Ogl,reale}	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	36288,10	36886,20	1,65
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	63439,60	59214,80	-6,66

LEGENDA

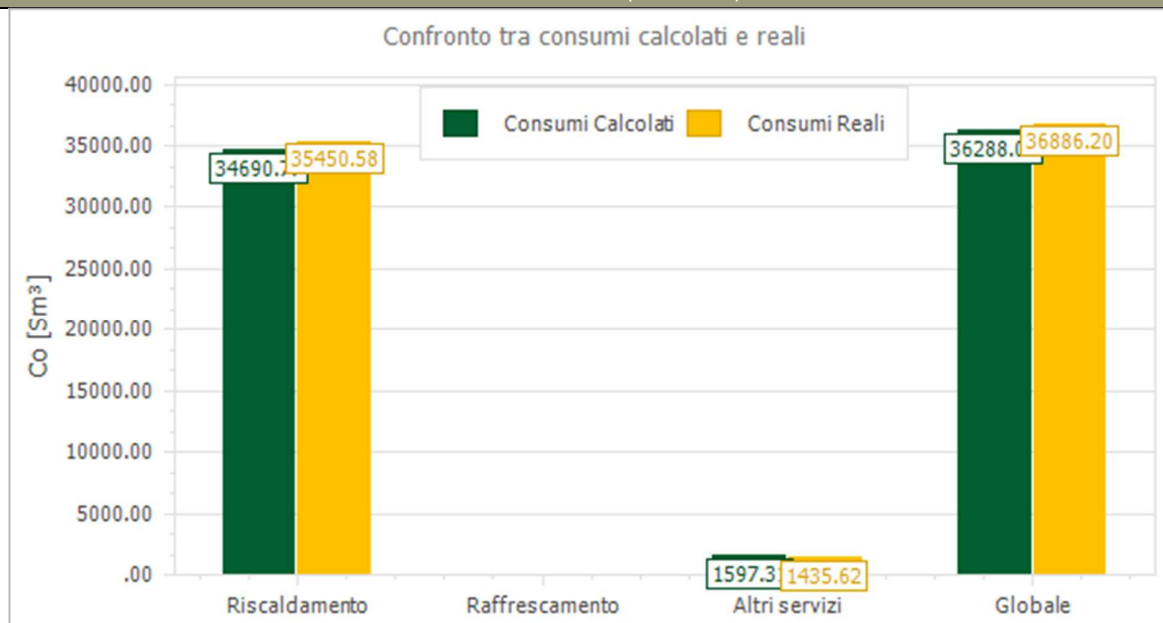
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
CONSUMO CALCOLATO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok,calc}$	[U.M./anno]
CONSUMO REALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok,reale}$	[U.M./anno]
SCOSTAMENTO PERCENTUALE	Δ	[%]

RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER SERVIZIO

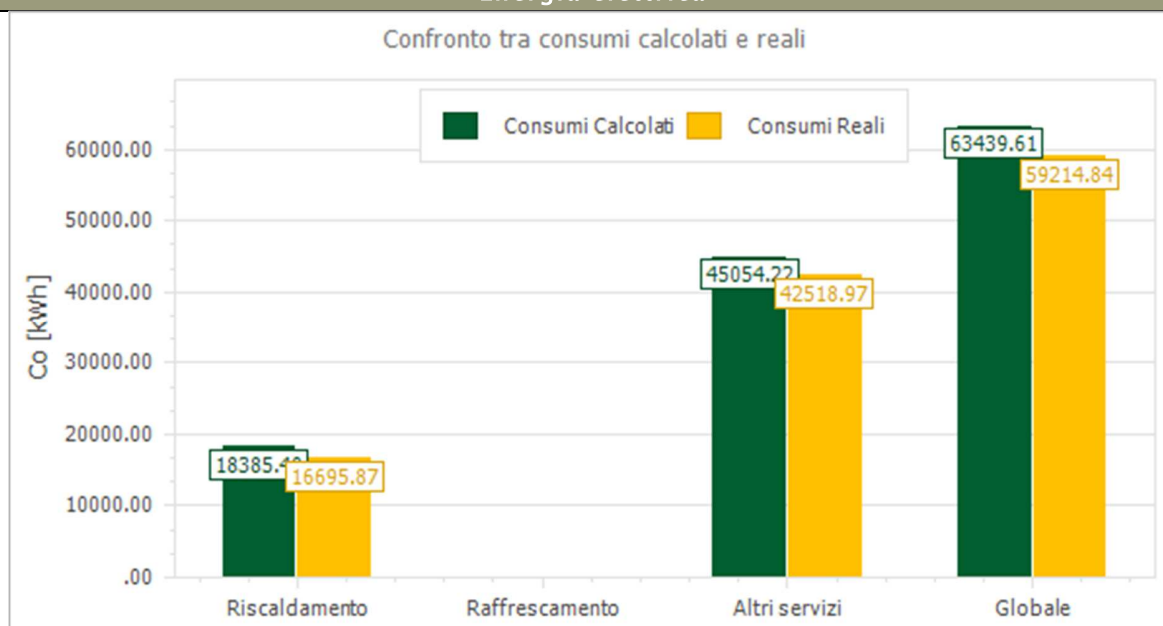


CONFRONTO TRA CONSUMI CALCOLATI E REALI

Gas naturale (metano)



Energia elettrica

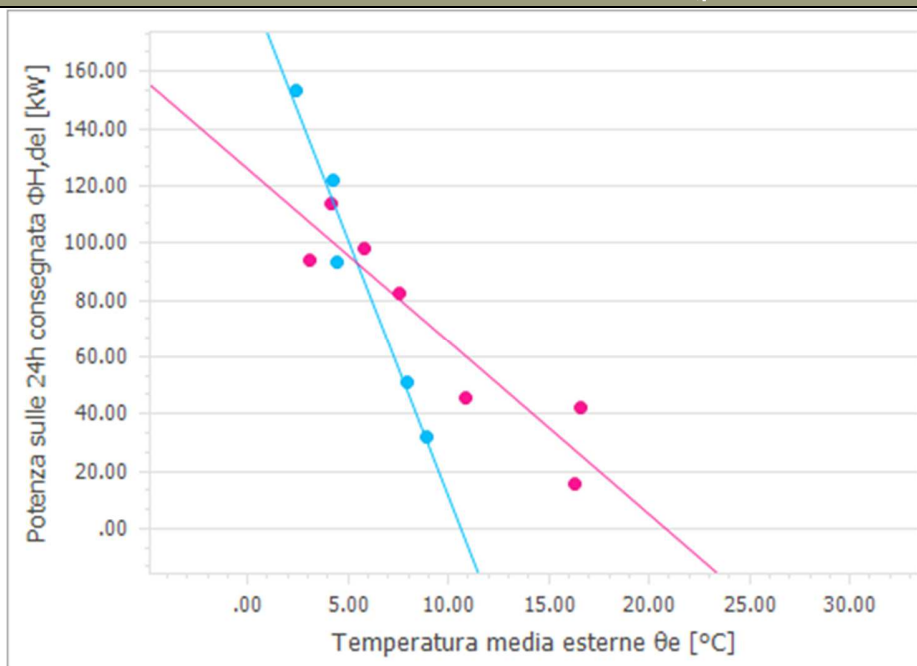


FIRME ENERGETICHE

VETTORE ENERGETICO: GAS NATURALE (METANO)

CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UNITA' DI MISURA
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³

Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)



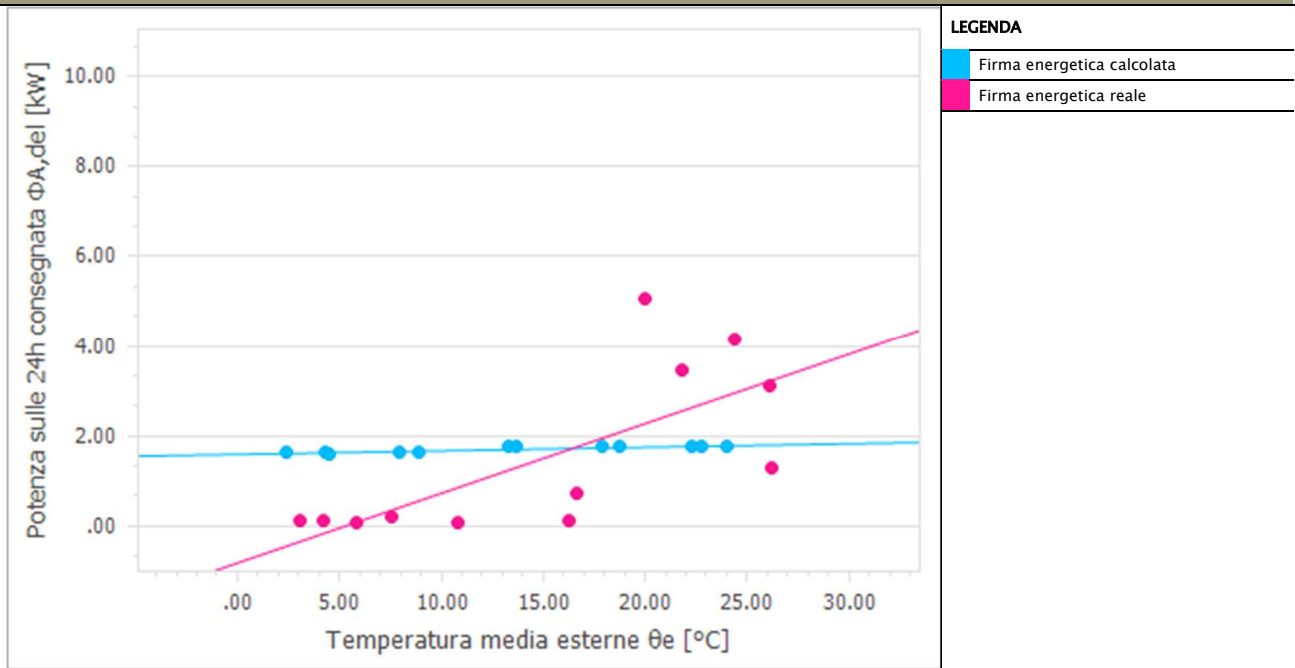
LEGENDA

- Firma energetica calcolata
- Firma energetica reale

Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_H [g]	GG [°Cg]	C_{OH} [Sm ³]	$Q_{H,del}$ [kWh]	$\Phi_{H,del}$ [kWh]
Gennaio 2018	5,82	31	31	439,58	7735,29	73098,40	98,25
Febbraio	4,17	28	28	443,24	8079,26	76349,00	113,62
Marzo	7,57	31	31	385,33	6504,36	61466,20	82,62
Aprile	16,61	30	15	50,85	1594,94	15072,20	41,87
Maggio	19,99	31					
Giugno	24,36	30					
Luglio	26,15	31					
Agosto	26,22	31					
Settembre	21,79	30					
Ottobre	16,30	31	17	62,90	665,15	6285,67	15,41
Novembre	10,82	30	30	275,40	3473,52	32824,80	45,59
Dicembre	3,11	31	31	523,59	7398,06	69911,60	93,97
TOTALE		365	183	2180,89	35450,58	335007,87	491,31

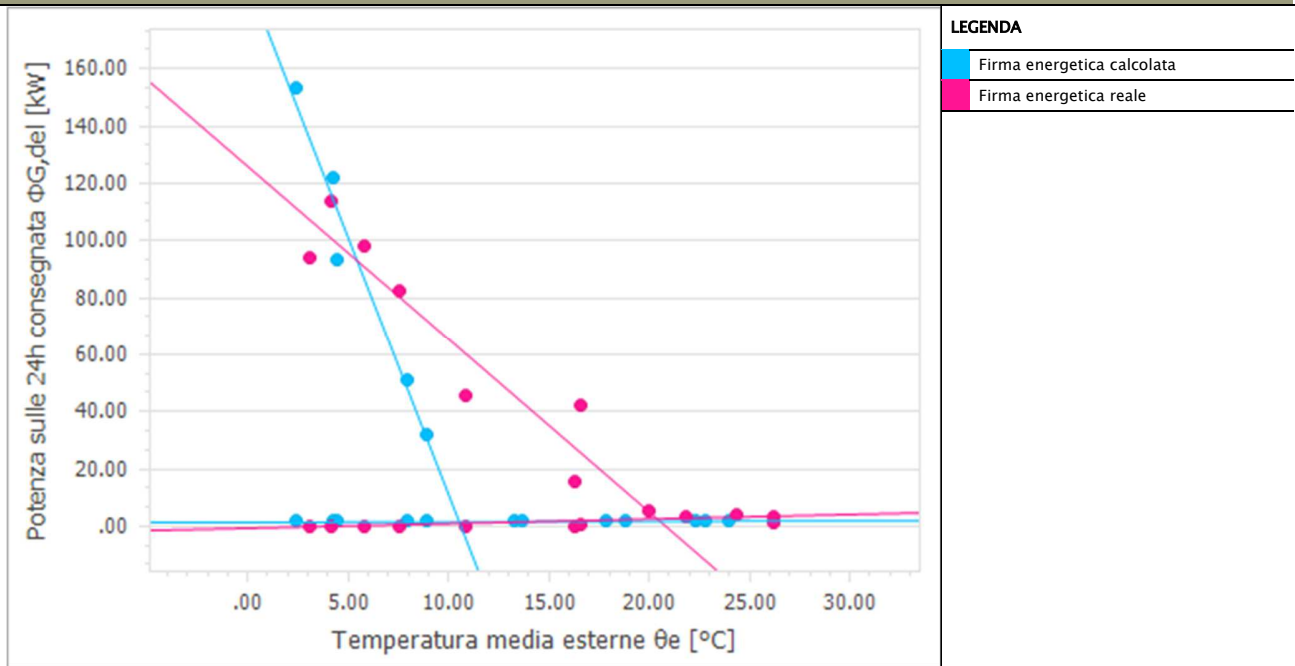
Altri servizi (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	T_e [°C]	g [g]	g_{NHC} [g]	GG [°Cg]	$CONHC$ [Sm ³]	$Q_{NHC,del}$ [kWh]	$\Phi_{NHC,del}$ [kWh]
Gennaio 2018	5,82	31		439,58	7,61	71,96	0,10
Febbraio	4,17	28		443,24	10,14	95,81	0,14
Marzo	7,57	31		385,33	15,34	144,93	0,19
Aprile	16,61	30		50,85	56,06	529,75	0,74
Maggio	19,99	31			397,10	3752,60	5,04
Giugno	24,36	30			315,70	2983,37	4,14
Luglio	26,15	31			244,20	2307,69	3,10
Agosto	26,22	31			102,30	966,74	1,30
Settembre	21,79	30			264,00	2494,80	3,47
Ottobre	16,30	31		62,90	9,15	86,46	0,12
Novembre	10,82	30		275,40	5,78	54,61	0,08
Dicembre	3,11	31		523,59	8,24	77,90	0,10
TOTALE		365		2180,89	1435,62	13566,60	18,52

Globale (potenza sulle 24 h)



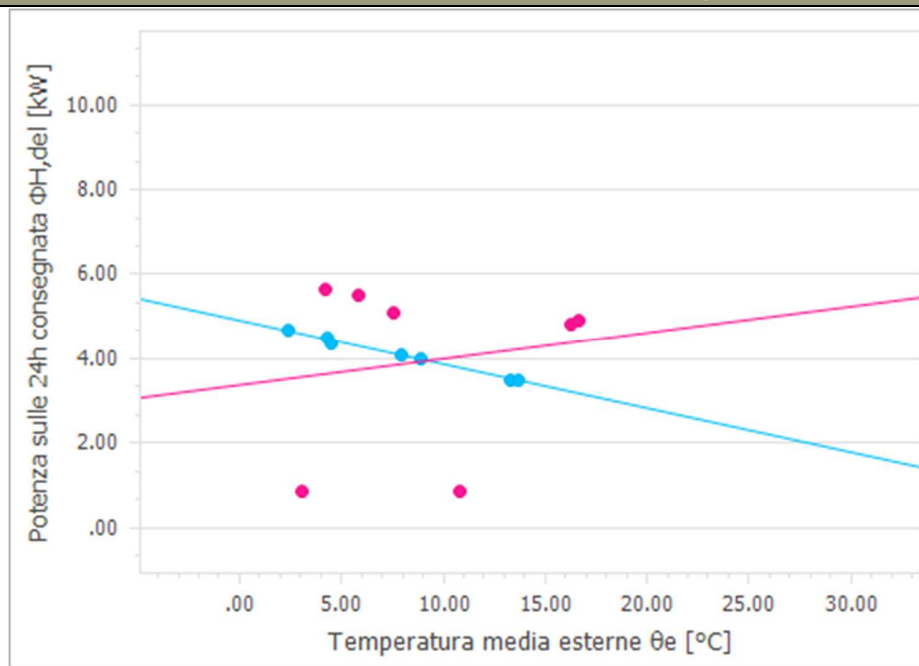
Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{gl} [g]	GG [°Cg]	C_{ogl} [Sm³]	$Q_{gl,del}$ [kWh]	$\Phi_{gl,del}$ [kWh]
Gennaio 2018	5,82	31		439,58	7742,90		98,35
Febbraio	4,17	28		443,24	8089,40		113,76
Marzo	7,57	31		385,33	6519,70		82,81
Aprile	16,61	30		50,85	1651,00		42,60
Maggio	19,99	31			397,10		5,04
Giugno	24,36	30			315,70		4,14
Luglio	26,15	31			244,20		3,10
Agosto	26,22	31			102,30		1,30
Settembre	21,79	30			264,00		3,47
Ottobre	16,30	31		62,90	674,30		15,52
Novembre	10,82	30		275,40	3479,30		45,67
Dicembre	3,11	31		523,59	7406,30		94,07
TOTALE		365		2180,89	36886,20		509,83

VEETTORE ENERGETICO: ENERGIA ELETTRICA

CONTATORE	VEETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UNITA' DI MISURA
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh

Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)



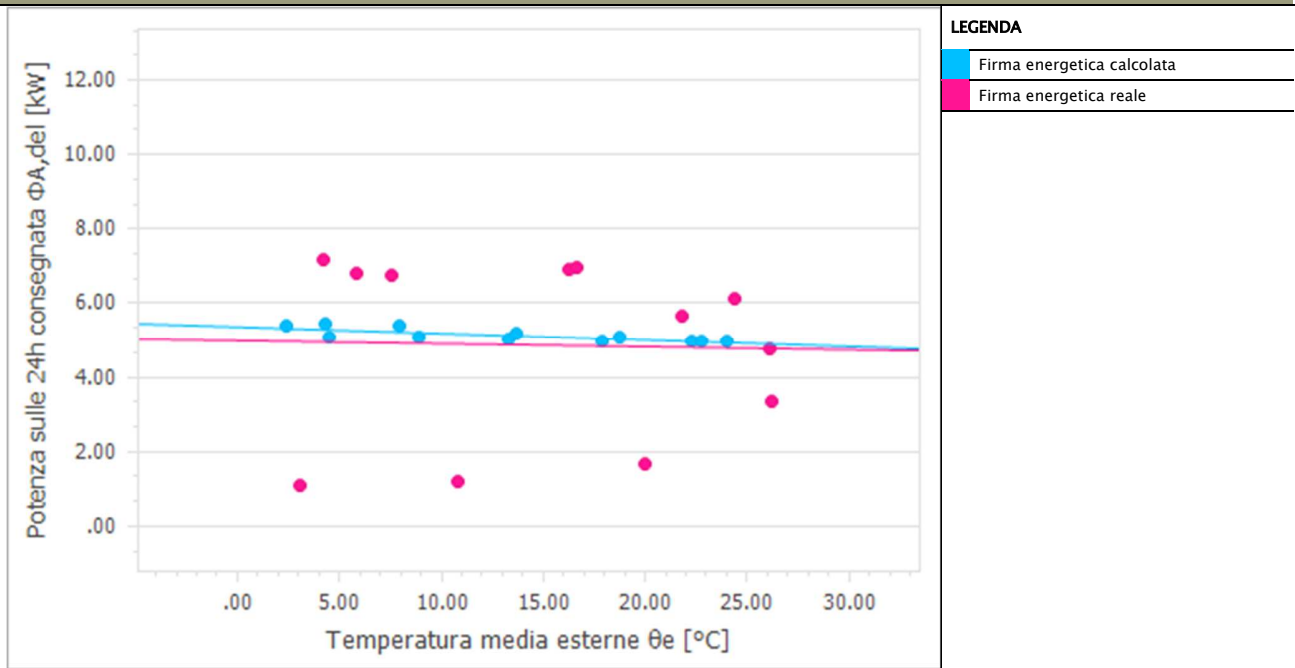
LEGENDA

- Firma energetica calcolata
- Firma energetica reale

Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_H [g]	GG [°Cg]	Co_H [Sm³]	$Q_{H,del}$ [kWh]	$\Phi_{H,del}$ [kWh]
Gennaio 2018	5,82	31	31	439,58	4091,77	4091,77	5,50
Febbraio	4,17	28	28	443,24	3805,93	3805,93	5,66
Marzo	7,57	31	31	385,33	3800,30	3800,30	5,11
Aprile	16,61	30	15	50,85	1769,33	1769,33	4,91
Maggio	19,99	31					
Giugno	24,36	30					
Luglio	26,15	31					
Agosto	26,22	31					
Settembre	21,79	30					
Ottobre	16,30	31	17	62,90	1964,35	1964,35	4,81
Novembre	10,82	30	30	275,40	633,32	633,32	0,88
Dicembre	3,11	31	31	523,59	630,88	630,88	0,85
TOTALE		365	183	2180,89	16695,88	16695,88	27,73

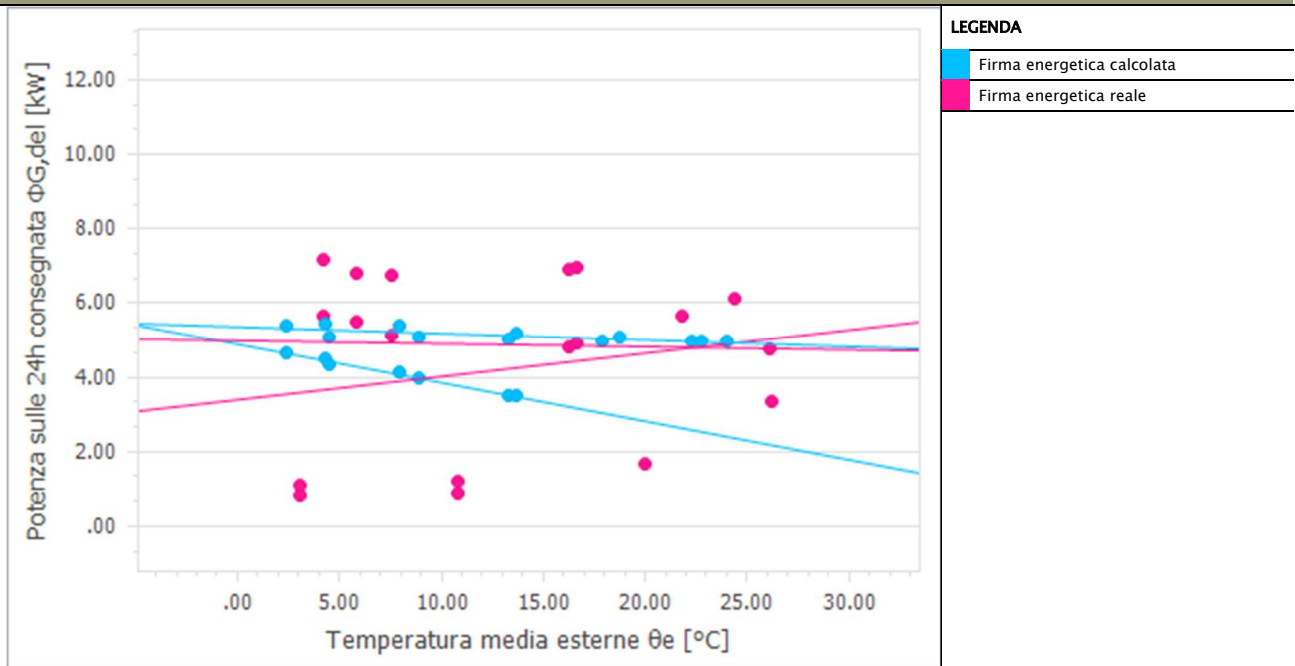
Altri servizi (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{NHC} [g]	GG [°Cg]	$CONHC$ [Sm³]	$Q_{NHC,del}$ [kWh]	$\Phi_{NHC,del}$ [kWh]
Gennaio 2018	5,82	31		439,58	5071,93	5071,93	6,82
Febbraio	4,17	28		443,24	4805,47	4805,47	7,15
Marzo	7,57	31		385,33	5032,80	5032,80	6,76
Aprile	16,61	30		50,85	5030,67	5030,67	6,99
Maggio	19,99	31			1239,63	1239,63	1,67
Giugno	24,36	30			4403,30	4403,30	6,12
Luglio	26,15	31			3560,80	3560,80	4,79
Agosto	26,22	31			2498,30	2498,30	3,36
Settembre	21,79	30			4089,00	4089,00	5,68
Ottobre	16,30	31		62,90	5138,25	5138,25	6,91
Novembre	10,82	30		275,40	844,12	844,12	1,17
Dicembre	3,11	31		523,59	804,69	804,69	1,08
TOTALE		365		2180,89	42518,96	42518,96	58,48

Globale (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{gl} [g]	GG [°Cg]	C_{ogl} [Sm³]	$Q_{gl,del}$ [kWh]	$\Phi_{gl,del}$ [kWh]
Gennaio 2018	5,82	31		439,58	9163,70		12,32
Febbraio	4,17	28		443,24	8611,40		12,81
Marzo	7,57	31		385,33	8833,10		11,87
Aprile	16,61	30		50,85	6800,00		11,90
Maggio	19,99	31			1239,63		1,67
Giugno	24,36	30			4403,30		6,12
Luglio	26,15	31			3560,80		4,79
Agosto	26,22	31			2498,30		3,36
Settembre	21,79	30			4089,00		5,68
Ottobre	16,30	31		62,90	7102,60		11,72
Novembre	10,82	30		275,40	1477,44		2,05
Dicembre	3,11	31		523,59	1435,57		1,93
TOTALE		365		2180,89	59214,84		86,21

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	θ_e	[°C]
GIORNI	g	[g]
GIORNI DI FUNZIONAMENTO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	g_k	[g]
GRADI GIORNO	GG	[°Cg]
CONSUMO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	C_{o,k}	[Sm ³]
ENERGIA CONSEGNATA O FORNITA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Q_{k,del}	[kWh]
POTENZA CONSEGNATA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Φ_{k,del}	[kW]

CONSUMI REALI: STAGIONE 2019

CONSUMI ANNUI E CONFRONTO CON I CONSUMI CALCOLATI

Gradi giorno			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
Gradi giorno calcolati	GG_{calc}	2388,00	[°Cg]
Gradi giorno reali	GG_{reali}	2108,19	[°Cg]

Fattori di normalizzazione					
f_{H,norm}	f_{C,norm}	f_{W,norm}	f_{V,norm}	f_{L,norm}	f_{T,norm}
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Climatizzazione invernale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	C_{OH,calc}	C_{OH,reale}	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	34690,80	32276,00	-6,96
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	18385,40	17811,50	-3,12

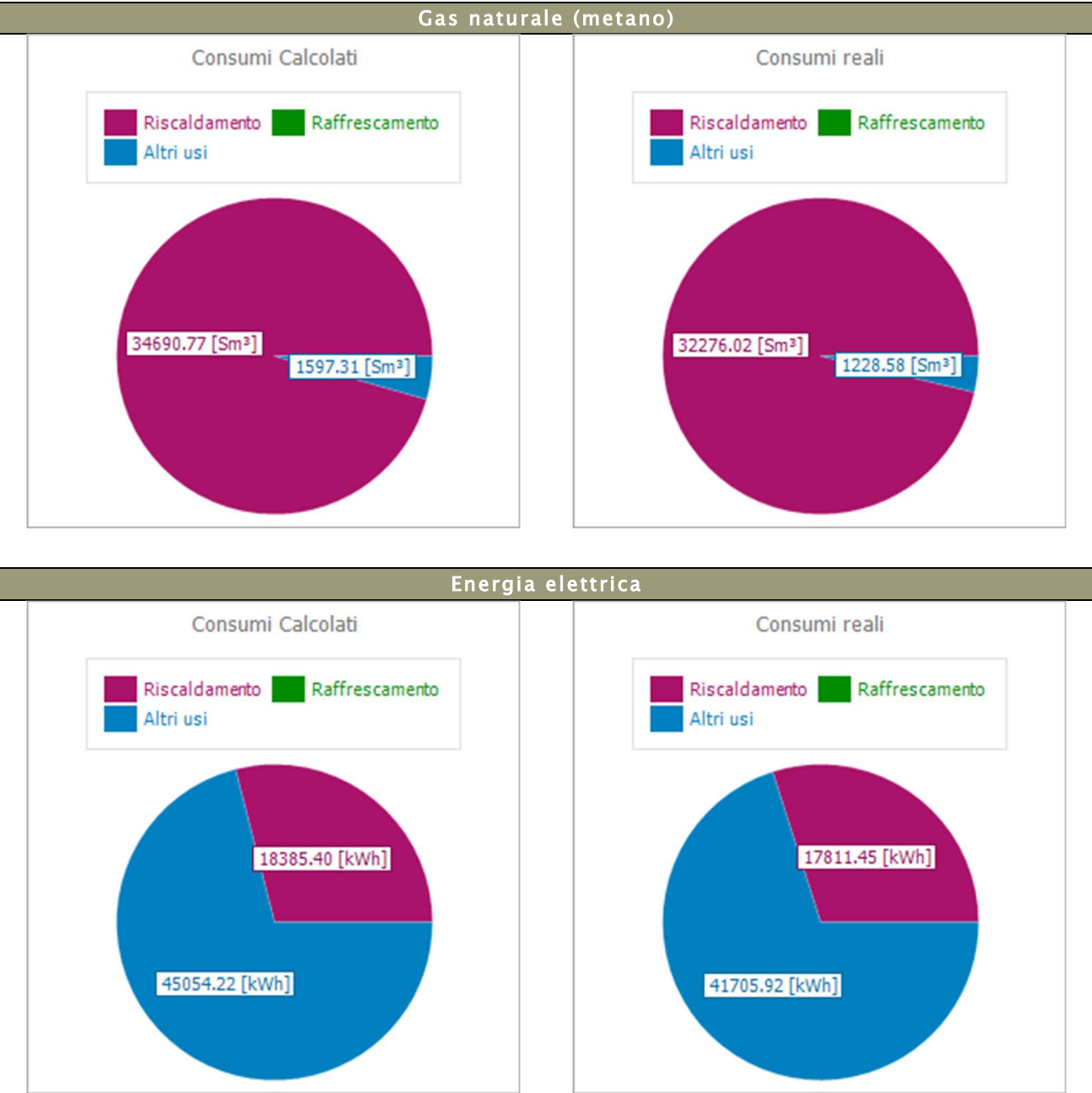
Altri servizi						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	C_{NHC,calc}	C_{NHC,reale}	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	1597,31	1228,58	-23,08
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	45054,20	41705,90	-7,43

Globale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	C_{Ogl,calc}	C_{Ogl,reale}	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	36288,10	33504,60	-7,67
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	63439,60	59517,40	-6,18

LEGENDA

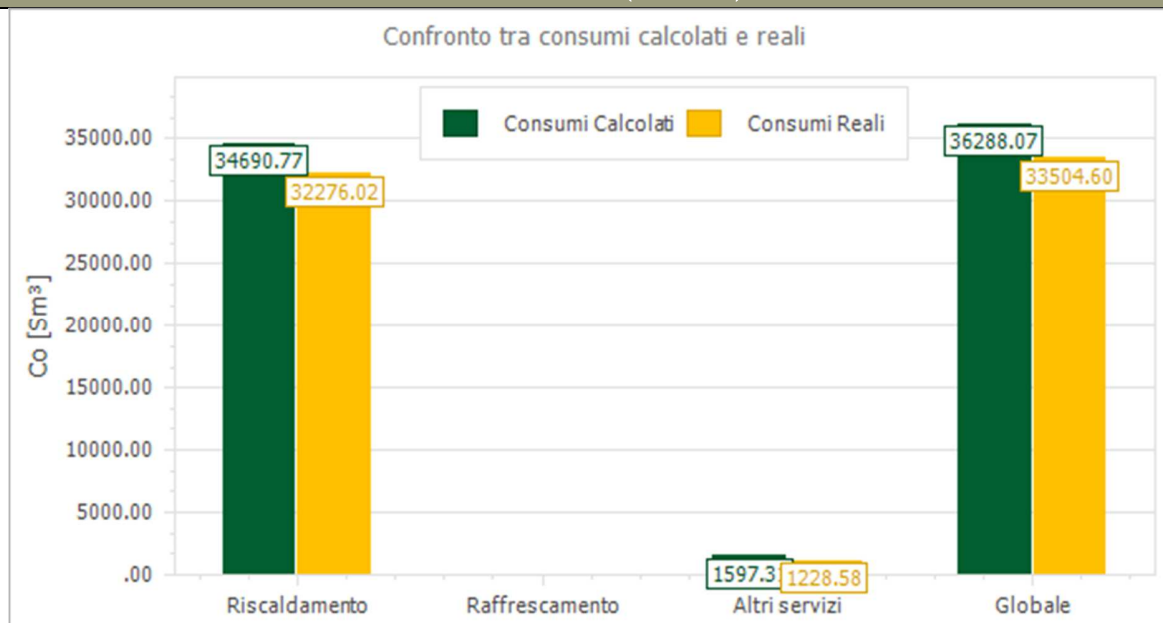
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
CONSUMO CALCOLATO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok,calc}$	[U.M./anno]
CONSUMO REALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok,reale}$	[U.M./anno]
SCOSTAMENTO PERCENTUALE	Δ	[%]

RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER SERVIZIO

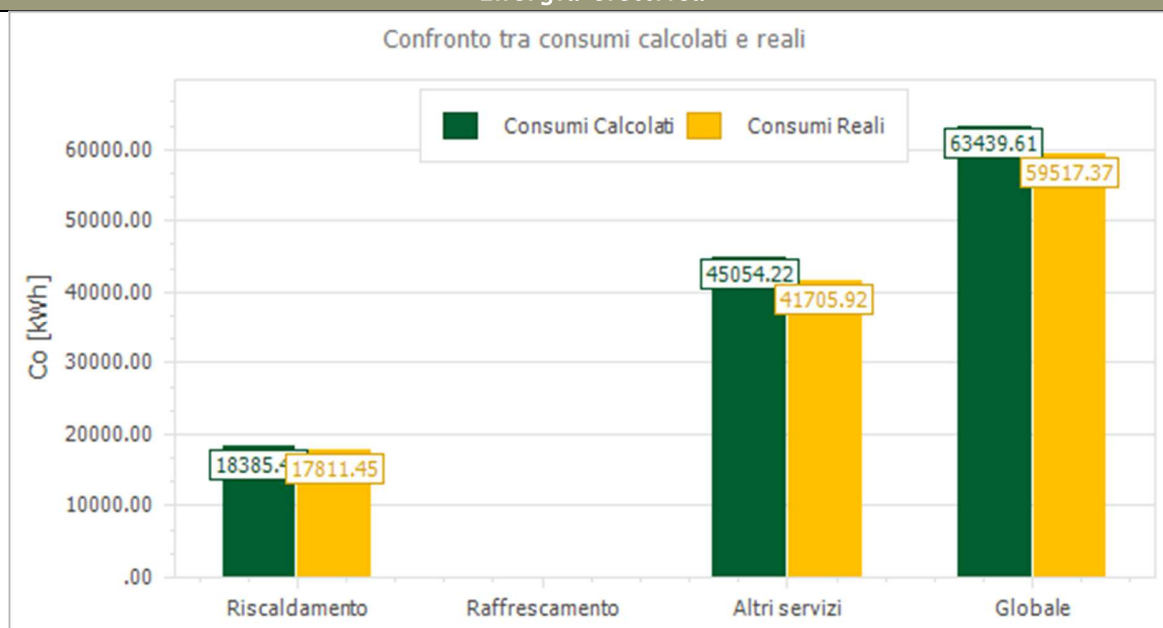


CONFRONTO TRA CONSUMI CALCOLATI E REALI

Gas naturale (metano)



Energia elettrica

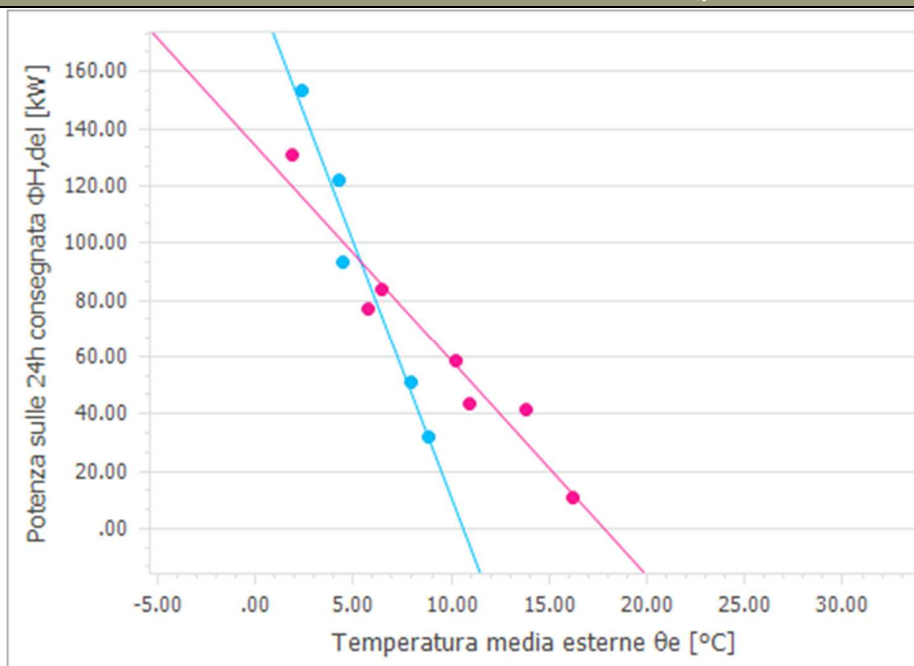


FIRME ENERGETICHE

VETTORE ENERGETICO: GAS NATURALE (METANO)

CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UNITA' DI MISURA
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³

Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)



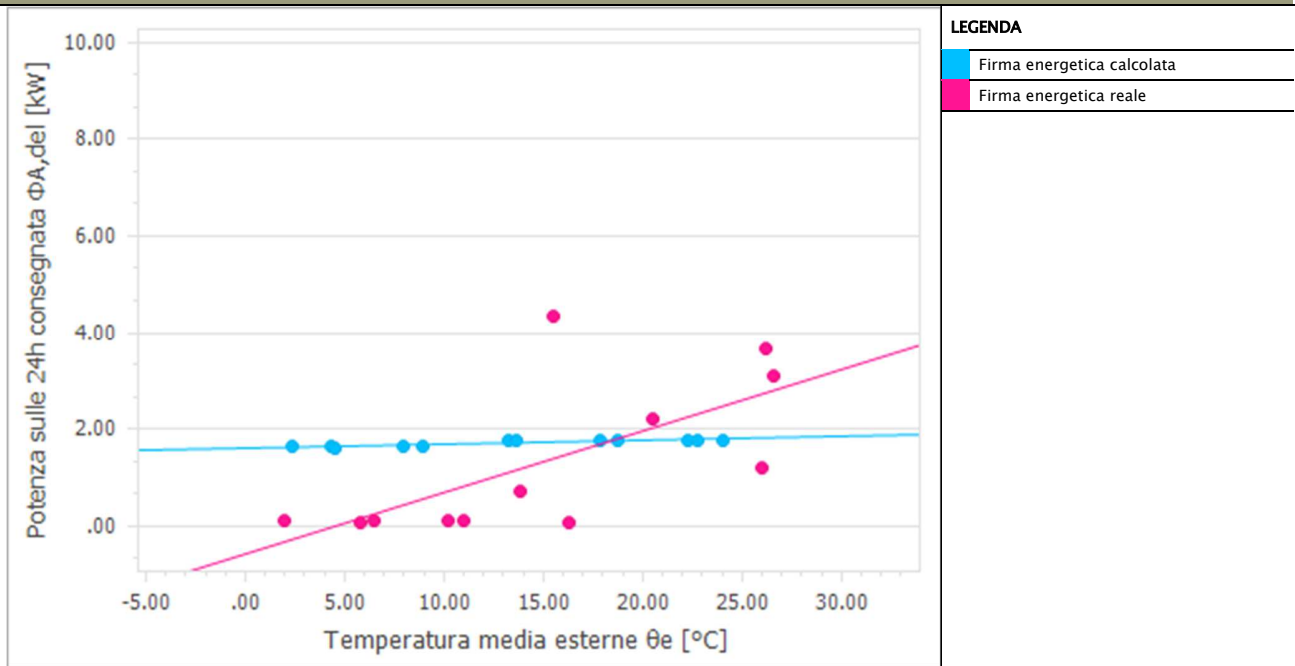
LEGENDA

- Firma energetica calcolata
- Firma energetica reale

Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_H [g]	GG [°Cg]	C_{OH} [Sm ³]	$Q_{H,del}$ [kWh]	$\Phi_{H,del}$ [kWh]
Gennaio 2019	1,93	31	31	560,17	10319,80	97522,50	131,08
Febbraio	6,51	28	28	377,72	5967,51	56393,00	83,92
Marzo	10,96	31	31	280,24	3422,83	32345,70	43,48
Aprile	13,83	30	15	92,55	1588,66	15012,90	41,70
Maggio	15,51	31					
Giugno	26,23	30					
Luglio	26,62	31					
Agosto	25,97	31					
Settembre	20,47	30					
Ottobre	16,24	31	17	63,92	469,84	4439,96	10,88
Novembre	10,21	30	30	293,70	4460,78	42154,40	58,55
Dicembre	5,81	31	31	439,89	6046,56	57140,00	76,80
TOTALE		365	183	2108,19	32275,98	305008,46	446,41

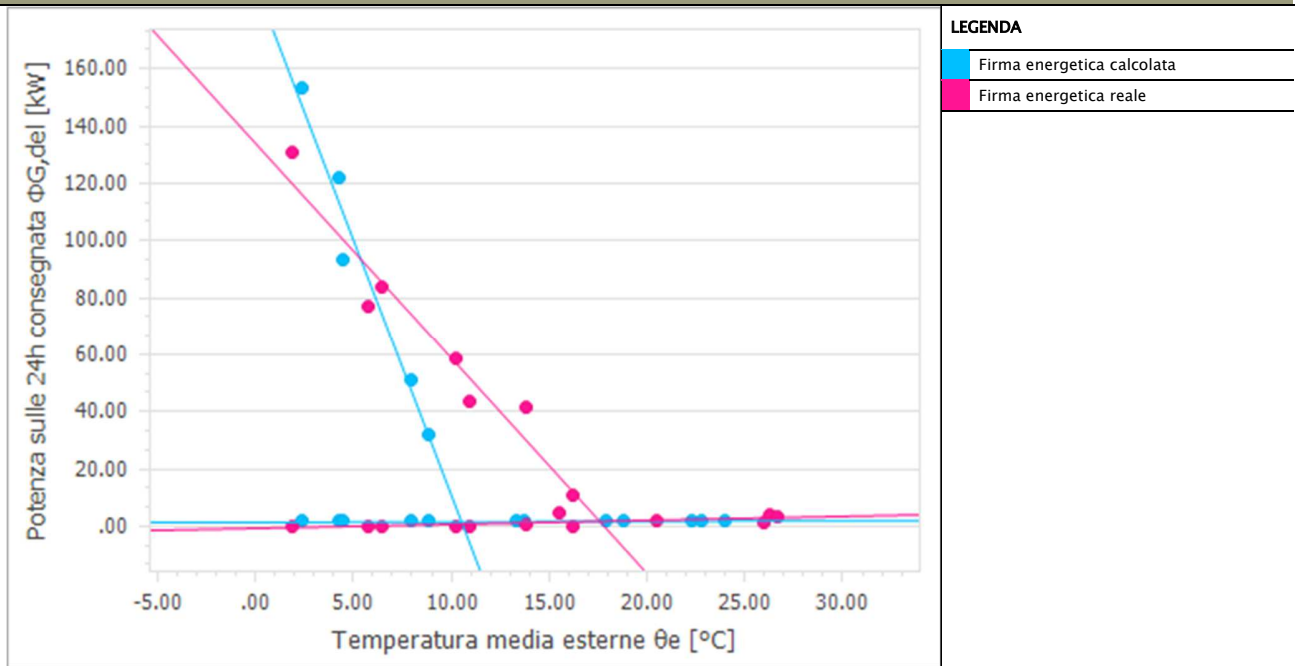
Altri servizi (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{NHC} [g]	GG [°Cg]	$CONHC$ [Sm ³]	$Q_{NHC,del}$ [kWh]	$\Phi_{NHC,del}$ [kWh]
Gennaio 2019	1,93	31		560,17	10,16	96,00	0,13
Febbraio	6,51	28		377,72	7,49	70,77	0,11
Marzo	10,96	31		280,24	8,07	76,27	0,10
Aprile	13,83	30		92,55	55,84	527,66	0,73
Maggio	15,51	31			341,00	3222,45	4,33
Giugno	26,23	30			278,30	2629,94	3,65
Luglio	26,62	31			244,20	2307,69	3,10
Agosto	25,97	31			93,50	883,58	1,19
Settembre	20,47	30			169,40	1600,83	2,22
Ottobre	16,24	31		63,92	6,46	61,07	0,08
Novembre	10,21	30		293,70	7,42	70,13	0,10
Dicembre	5,81	31		439,89	6,74	63,67	0,09
TOTALE		365		2108,19	1228,58	11610,05	15,83

Globale (potenza sulle 24 h)



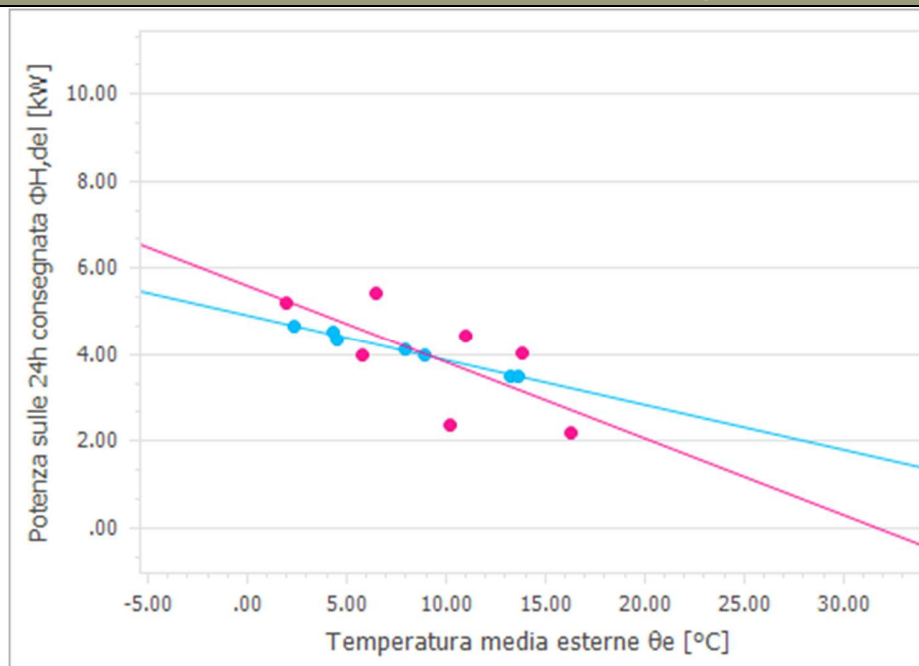
Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{gl} [g]	GG [°Cg]	C_{ogl} [Sm³]	$Q_{gl,del}$ [kWh]	$\Phi_{gl,del}$ [kWh]
Gennaio 2019	1,93	31		560,17	10330,00		131,21
Febbraio	6,51	28		377,72	5975,00		84,02
Marzo	10,96	31		280,24	3430,90		43,58
Aprile	13,83	30		92,55	1644,50		42,44
Maggio	15,51	31			341,00		4,33
Giugno	26,23	30			278,30		3,65
Luglio	26,62	31			244,20		3,10
Agosto	25,97	31			93,50		1,19
Settembre	20,47	30			169,40		2,22
Ottobre	16,24	31		63,92	476,30		10,96
Novembre	10,21	30		293,70	4468,20		58,65
Dicembre	5,81	31		439,89	6053,30		76,89
TOTALE		365		2108,19	33504,60		462,24

VEETTORE ENERGETICO: ENERGIA ELETTRICA

CONTATORE	VEETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UNITA' DI MISURA
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh

Climatizzazione invernale (potenza sulle 24 h)



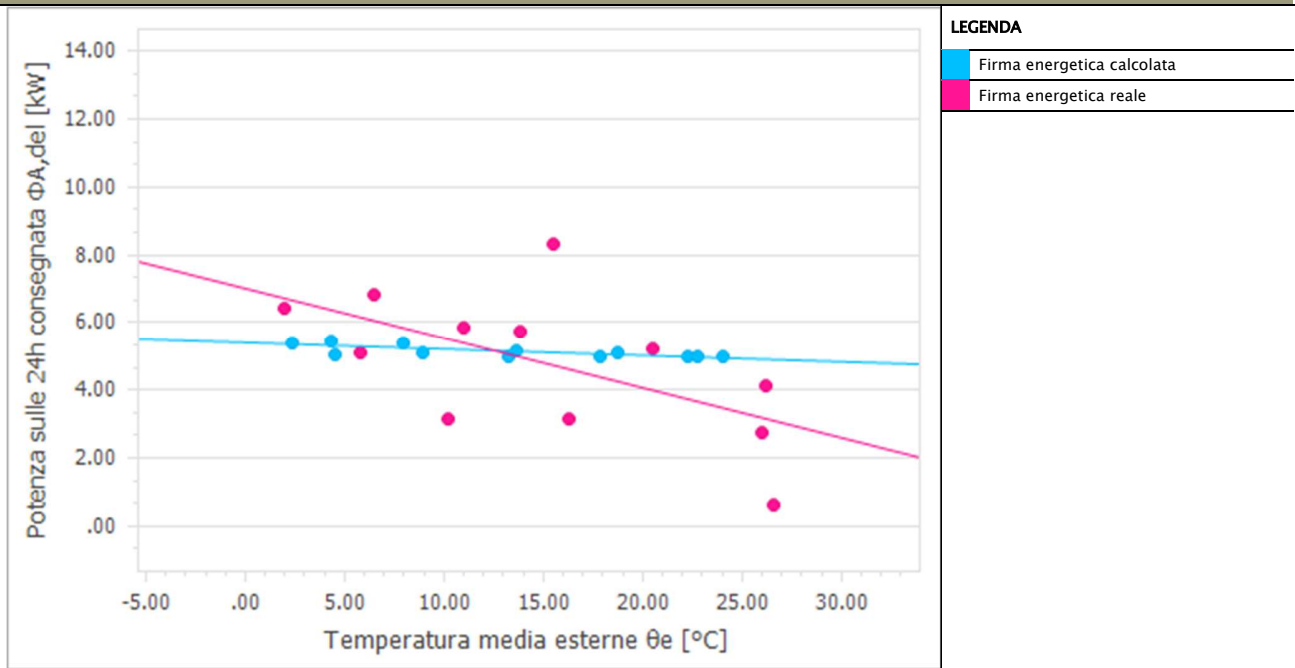
LEGENDA

- Firma energetica calcolata
- Firma energetica reale

Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_H [g]	GG [°Cg]	Co_H [Sm³]	$Q_{H,del}$ [kWh]	$\Phi_{H,del}$ [kWh]
Gennaio 2019	1,93	31	31	560,17	3861,81	3861,81	5,19
Febbraio	6,51	28	28	377,72	3632,81	3632,81	5,41
Marzo	10,96	31	31	280,24	3288,93	3288,93	4,42
Aprile	13,83	30	15	92,55	1448,01	1448,01	4,02
Maggio	15,51	31					
Giugno	26,23	30					
Luglio	26,62	31					
Agosto	25,97	31					
Settembre	20,47	30					
Ottobre	16,24	31	17	63,92	889,44	889,44	2,18
Novembre	10,21	30	30	293,70	1714,64	1714,64	2,38
Dicembre	5,81	31	31	439,89	2975,80	2975,80	4,00
TOTALE		365	183	2108,19	17811,44	17811,44	27,60

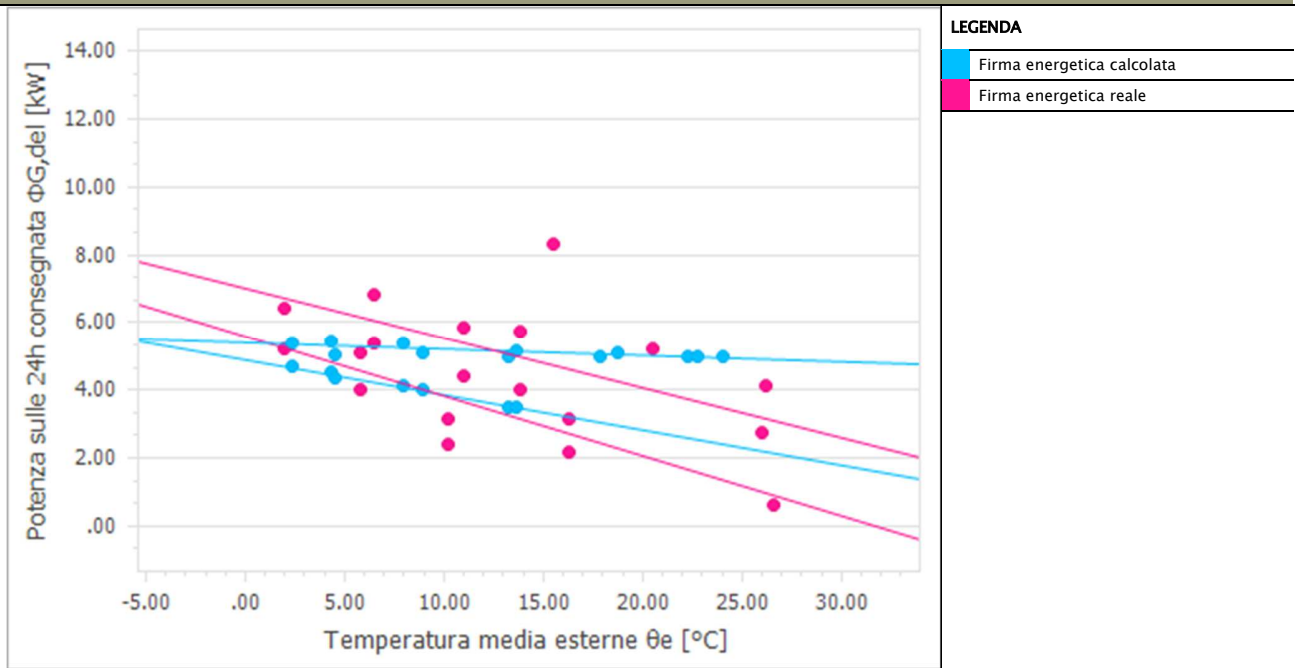
Altri servizi (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{NHC} [g]	GG [°Cg]	C_{NHC} [Sm³]	$Q_{NHC,del}$ [kWh]	$\Phi_{NHC,del}$ [kWh]
Gennaio 2019	1,93	31		560,17	4786,89	4786,89	6,43
Febbraio	6,51	28		377,72	4586,89	4586,89	6,83
Marzo	10,96	31		280,24	4355,57	4355,57	5,85
Aprile	13,83	30		92,55	4117,09	4117,09	5,72
Maggio	15,51	31			6180,50	6180,50	8,31
Giugno	26,23	30			2986,50	2986,50	4,15
Luglio	26,62	31			466,57	466,57	0,63
Agosto	25,97	31			2057,80	2057,80	2,77
Settembre	20,47	30			3760,50	3760,50	5,22
Ottobre	16,24	31		63,92	2326,56	2326,56	3,13
Novembre	10,21	30		293,70	2285,36	2285,36	3,17
Dicembre	5,81	31		439,89	3795,70	3795,70	5,10
TOTALE		365		2108,19	41705,93	41705,93	57,31

Globale (potenza sulle 24 h)



Periodi (firma energetica reale)

PERIODI	θ_e [°C]	g [g]	g_{gl} [g]	GG [°Cg]	C_{Ogl} [Sm³]	$Q_{gl,del}$ [kWh]	$\Phi_{gl,del}$ [kWh]
Gennaio 2019	1,93	31		560,17	8648,70		11,62
Febbraio	6,51	28		377,72	8219,70		12,23
Marzo	10,96	31		280,24	7644,50		10,27
Aprile	13,83	30		92,55	5565,10		9,74
Maggio	15,51	31			6180,50		8,31
Giugno	26,23	30			2986,50		4,15
Luglio	26,62	31			466,57		0,63
Agosto	25,97	31			2057,80		2,77
Settembre	20,47	30			3760,50		5,22
Ottobre	16,24	31		63,92	3216,00		5,31
Novembre	10,21	30		293,70	4000,00		5,56
Dicembre	5,81	31		439,89	6771,50		9,10
TOTALE		365		2108,19	59517,37		84,91

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	θ_e	[°C]
GIORNI	g	[g]
GIORNI DI FUNZIONAMENTO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	g_k	[g]
GRADI GIORNO	GG	[°Cg]
CONSUMO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	C_{o,k}	[Sm ³]
ENERGIA CONSEGNATA O FORNITA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Q_{k,del}	[kWh]
POTENZA CONSEGNATA PER IL SERVIZIO k-ESIMO	Φ_{k,del}	[kW]

STAGIONE MEDIA

CONSUMI ANNUI E CONFRONTO CON I CONSUMI CALCOLATI

Gradi giorno			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
Gradi giorno calcolati	GG_{calc}	2388,00	[°Cq]
Gradi giorno reali	GG_{reali}	2381,08	[°Cq]

Fattori di normalizzazione					
$f_{H,norm}$	$f_{C,norm}$	$f_{W,norm}$	$f_{V,norm}$	$f_{L,norm}$	$f_{T,norm}$
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Climatizzazione invernale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	$C_{OH,calc}$	$C_{OH, reale}$	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	34690,80	34434,00	-0,74
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	18385,40	18445,60	0,33

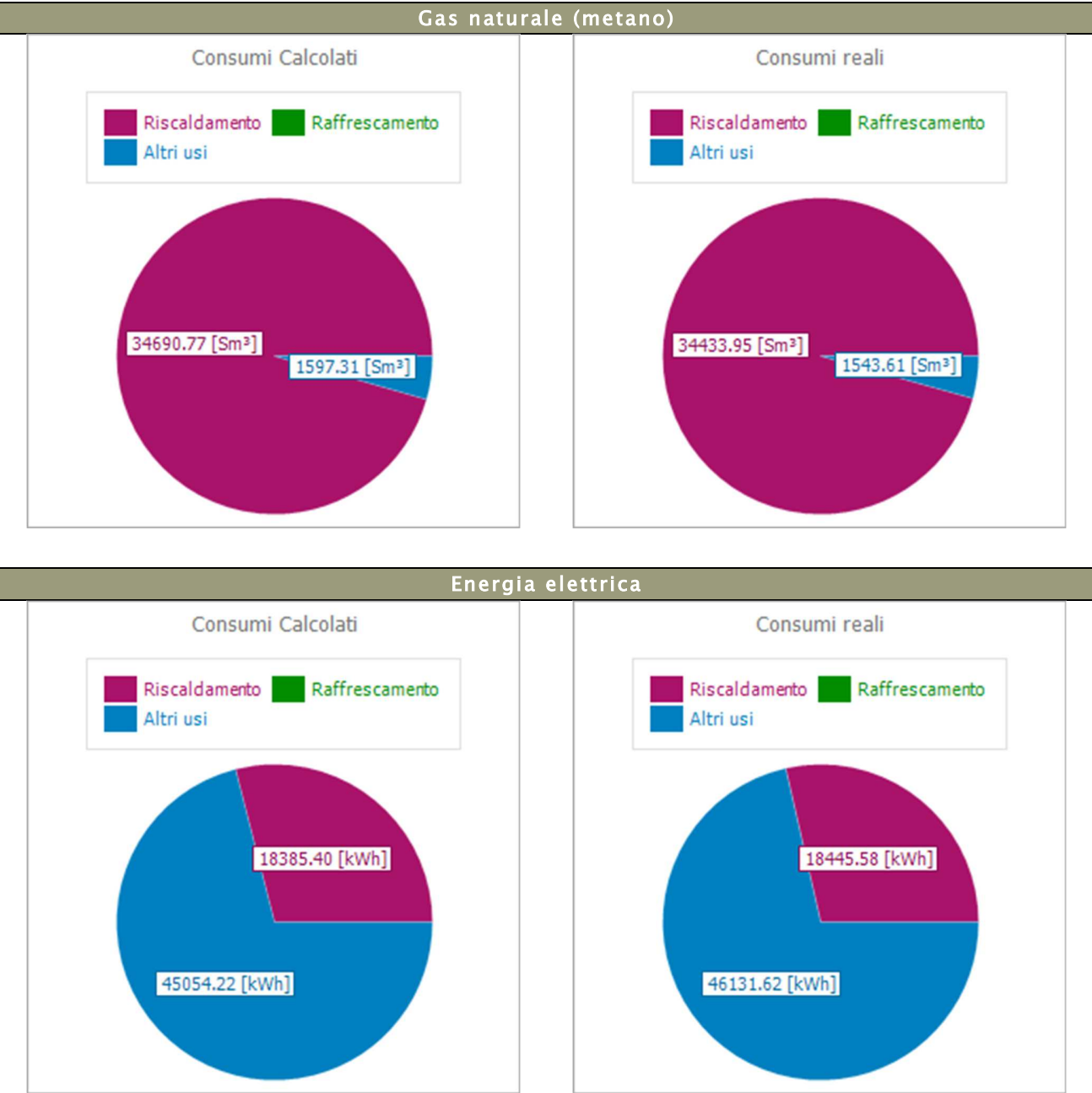
Altri servizi						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	$C_{NHC,calc}$	$C_{NHC, reale}$	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	1597,31	1543,61	-3,36
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	45054,20	46131,60	2,39

Globale						
CONTATORE	VETTORE ENERGETICO	SERVIZI	UM	$C_{Ogl,calc}$	$C_{Ogl, reale}$	Δ [%]
1	Gas naturale (metano)	H,W	Sm ³	36288,10	35977,60	-0,86
2	Energia elettrica	H,W,L,T	kWh	63439,60	64577,20	1,79

LEGENDA

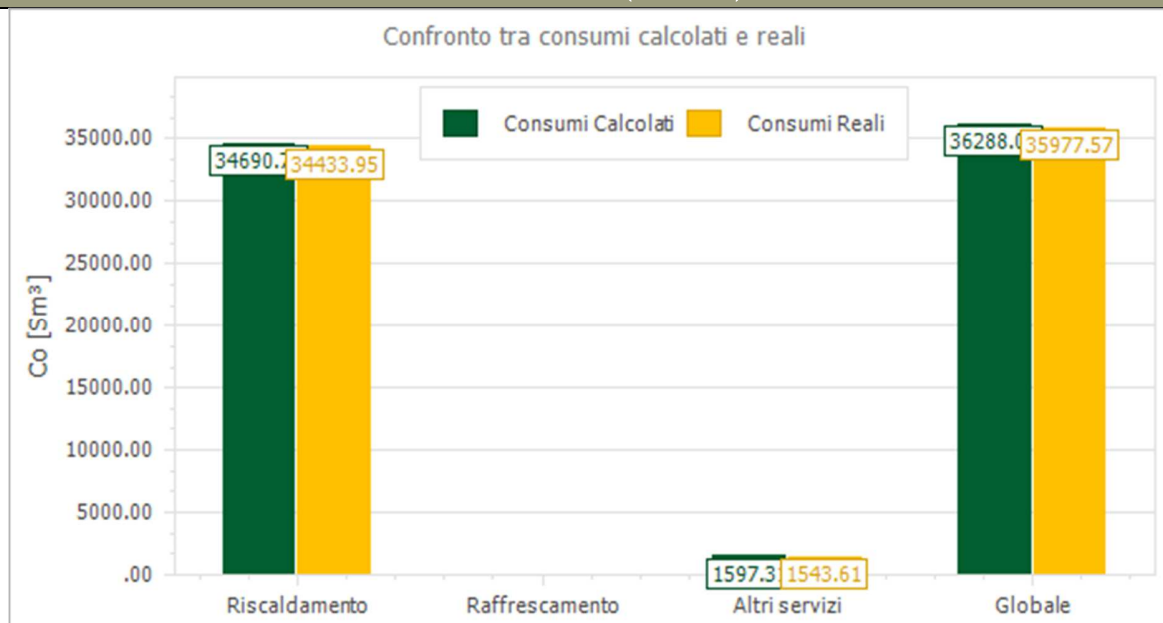
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
CONSUMO CALCOLATO PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok,calc}$	[U.M./anno]
CONSUMO REALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO	$C_{ok, reale}$	[U.M./anno]
SCOSTAMENTO PERCENTUALE	Δ	[%]

RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER SERVIZIO

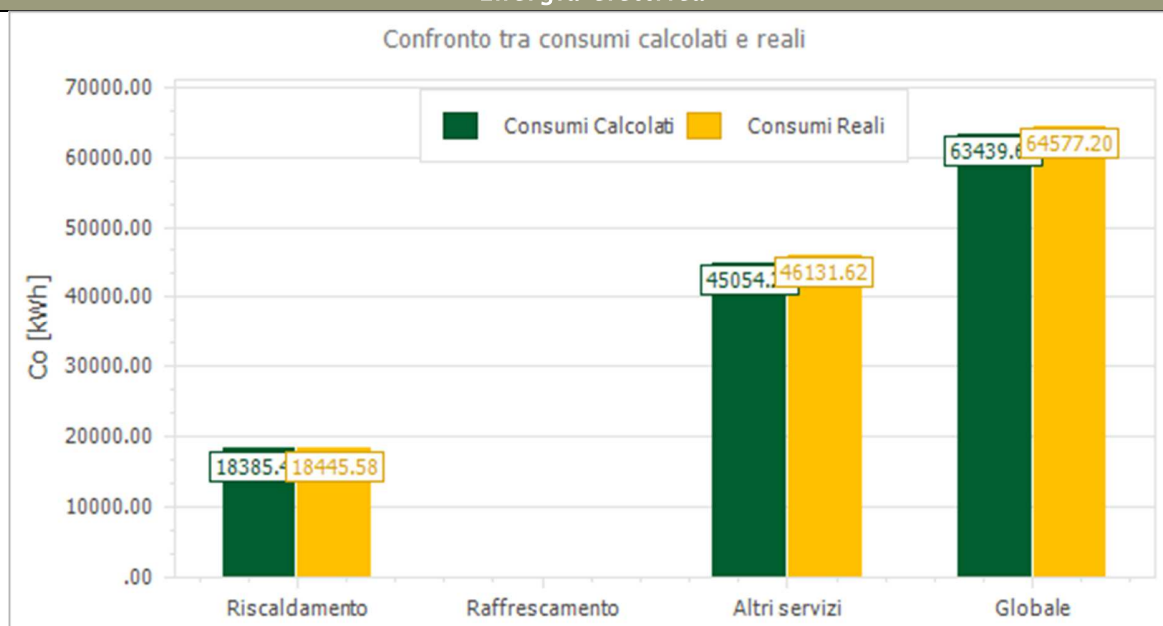


CONFRONTO TRA CONSUMI CALCOLATI E REALI

Gas naturale (metano)



Energia elettrica



DESCRIZIONE INTERVENTO

Con l'intervento in oggetto si vuole migliorare l'efficienza energetica e gestione dell'impianto stesso mediante l'utilizzo di nuova pompa di calore aria-acqua abbinata ai nuovi generatori installati. L'intervento prevede anche la sostituzione dei gruppi di rilancio a velocità fissa con nuovi elettronici. Il sistema sarà fornito completo di regolatore per la gestione del funzionamento dei generatori (caldaia e pdc) e della regolazione climatica della potenza.

Come intervento di coibentazione verrà eseguito un cappotto termico in lana minerale sp. 12 cm realizzato sul Blocco US 2 - 3 - 4 - 5 e coibentazione interna solaio copertura Blocco US 6 con controsoffitto in cartongesso e isolamento in lana minerale sp. 20 cm.

Verranno anche sostituiti gli infissi del Blocco US 4 - 6.

Come ultimo intervento verrà installato un impianto fotovoltaico sulla copertura del Blocco US 2 - 3 avente potenza di picco pari a 45,375.

RILEVATORI ECONOMICI PRINCIPALI

CODICE	DESCRIZIONE INTERVENTO
Ren1 (FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO)	Applicazione cappotto Blocco US 2 -3 - 4 - 5 + copertura US 6
Ren2 (FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE)	Sostituzione Infissi US 4 - 6
Ren3 (IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO)	Installazione nuova pompa di calore aria-acqua abbinata al
Ren6 (FONTI RINNOVABILI)	Installazione fotovoltaico in copertura

GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	U.M.
Costo complessivo intervento	C	621510,00	[€]
Risparmio economico conseguibile	ΔS_a	22948,60	[€/anno]
Tempo di ritorno semplice	t_r	27,08	[anni]
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	167,69	[kWh/(m ² anno)]
Classe energetica raggiungibile		D	[-]

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

CODICE	DESCRIZIONE INTERVENTO
Ren1 (FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO)	Applicazione cappotto Blocco US 2 -3 - 4 - 5 + copertura US 6
Ren2 (FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE)	Sostituzione Infissi US 4 - 6
Ren3 (IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO)	Installazione nuova pompa di calore aria-acqua abbinata al
Ren6 (FONTI RINNOVABILI)	Installazione fotovoltaico in copertura

GRANDEZZA	U.M.	STATO DI FATTO	INTERVENTO	Δ	%
Costo complessivo intervento (C)	[€]		621510,00		
Spesa globale annua (S_a)	[€/anno]	72639,10	49690,60	22948,60	31,59
Tempo di ritorno semplice (t_r)	[anni]		27,08		
$EP_{gl,nren}$	[kWh/(m ² anno)]	334,59	166,90	167,69	50,12
Classe energetica	[-]	G	D		

DETTAGLIO DELLE SOSTITUZIONI OPERATE

STRUTTURE OPACHE

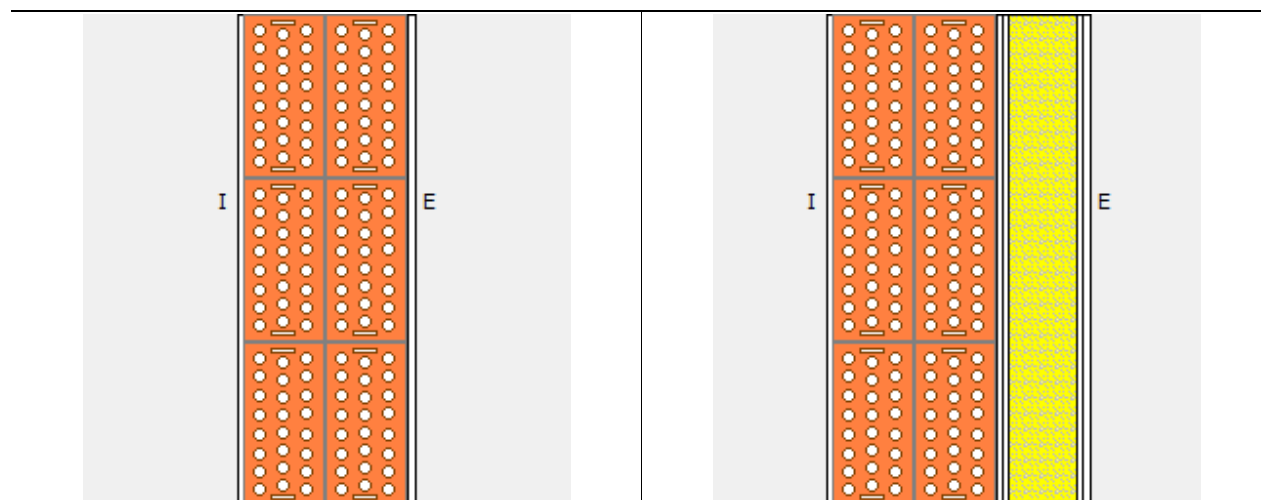
Dati della sostituzione: Coibentazione parete perimetrale (Cappotto esterno)

Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento

Struttura originaria		Struttura sostitutiva		Superficie
Descrizione	U [W/(m²K)]	Descrizione	U [W/(m²K)]	[m²]
muro perimetrale esterno US 2-3-4-5	1,53	muro perimetrale esterno US 2-3-4-5	0,23	1229,75

Stratigrafia

Descrizione materiale	D	s	l	m	l _m	r	CT	CTS
Strato liminare interno						0,130		
Malta di calce o calce cemento	1800	2	0,9	0	0,9	0,022	0,91	31,74
Matt. semipieno 1.1.05 (b) 280	1375	28			0,56	0,500	0,92	323,04
Malta di calce o calce cemento	1800	2	0,9	0	0,9	0,022	0,91	29,80
Adesivo per cappotto	1500	0,7	0,9	0	0,9	0,008	1	9,54
Pannello ISOVER Clima 34	55	12	0,034	0	0,034	3,529	1,03	3,44
Rasante cementizio	1500	0,7	0,9	0	0,9	0,008	1	5,31
Intonaco in pasta	1800	0,7	0,7	0	0,7	0,010	1	6,36
Strato liminare esterno						0,040		
TOTALI:		46,10				4,27		409,23



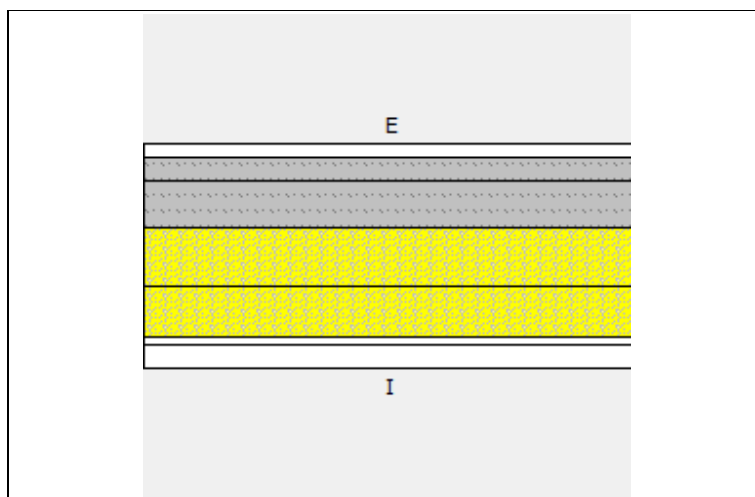
Dati della sostituzione: Coibentazione della copertura (Tetto)

Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento

Struttura originaria		Struttura sostitutiva		Superficie
Descrizione	U [W/(m²K)]	Descrizione	U [W/(m²K)]	[m²]
solaio piano esterno US 6	4,07	solaio piano esterno US 6	0,17	747,43

Stratigrafia

Descrizione materiale	D	s	l	m	l _m	r	CT	CTS
Strato liminare interno						0,100		
Pannello in lana di roccia vulcanica	750	4	0,6	0	0,6	0,067	0,84	24,55
Barriera vapore accoppiata	2700	0,1	220	0	220		0,96	2,53
Pannello in lana di vetro 20	20	10	0,035	0	0,035	2,857	1,03	1,53
Pannello in lana di vetro 20	20	10	0,035	0	0,035	2,857	1,03	1,05
Calcestruzzo armato (getto)	2400	8	1,91	0	1,91	0,042	1	97,62
Calcestruzzo ordinario	2000	4	1,16	0	1,16	0,034	1	40,45
Membrana impermeabilizzante bituminosa	1200	0,5	0,17	0	0,17	0,029	1	3,02
Strato liminare esterno						0,040		
TOTALI:		36,60				6,03		170,75



SERRAMENTI

Dati della sostituzione: Sostituzione dei serramenti			
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento			
Serramento originario		Serramento sostitutivo	
Descrizione	U [W/(m²K)]	Descrizione	U [W/(m²K)]
110x115 (6) us 6	2,797	100x115 (6) us 6	1,238
110x115 (10) us 6	3,008	100x115 (10) us 6	1,238
84x84 (16) us 6	3,018	84x84 (16) us 6	1,211
80x540 us 6	2,993	80x540 us 6	1,204
180x90 us 4	2,957	200x100 us 4	1,241
270x90 us 4	2,957	300x100 us 4	1,241
380x320 us 3 ingresso	1,282	339x318 us 3 ingresso	1,265
325x350 us 4	3,002	300x373 us 4	1,317
Lucernario 140x2700 us 6	3,516	Lucernario 80x2700 us 6	1,266
70x70 us 6	2,914	70x70 us 6	1,278
		210x240 us 6	1,243

ALIMENTAZIONI

Dati della sostituzione: Sostituzione del generatore Bollitori elettrici con il generatore AERMEC mod. NRK0650		
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento		
Descrizione alimentazione originaria	Descrizione alimentazione sostitutiva	Numero [-]
Bollitori elettrici	AERMEC mod. NRK0650	1,00

DISPOSITIVI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN SITO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO: NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO 40.33

Energia elettrica prodotta dall'impianto [kWh]													
Descrizione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Nuovo impianto fotovoltaico 40.33	1762,1	2355,9	3742,9	4397,9	5751,9	6097,4	6263,0	5441,3	4509,8	2841,7	1504,2	1554,2	46222

Dati principali											
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento											
Generatore parziale	Modello	Tipo di modulo	$A_{pv,sm}$	K_{pv}	$W_{pv,sm}$	Tipo di integrazione	f_{pv}	η_m	$W_{pv,gp}$	$\beta(^{\circ})$	$\gamma(^{\circ})$
[-]	[-]	[-]	[m ²]	[kW _p /m ²]	[kW _p]	[-]	[-]	[-]	[kW _p]	[[°]]	[[°]]
Generatore parziale sud	Pannello 370	Pannello monocristallino	2	0.15	0.37	Moduli moderatamente ventilati	0.75	91	33.67	18	0
Generatore parziale sud-est	Pannello 370	Pannello monocristallino	2	0.15	0.37	Moduli moderatamente ventilati	0.75	18	6.66	16	-42

(*) $\beta > 0$ per inclinazione dal piano orizzontale verso l'alto - per $\beta = 0^{\circ}$ → collettore sul piano orizzontale

(**) per $\gamma = -90$ → collettore verso E; per $\gamma = 90$ → collettore verso O

(*) $\beta > 0$ per inclinazione dal piano orizzontale verso l'alto - per $\beta = 0^{\circ}$ → collettore sul piano orizzontale

(**) per $\gamma = -90$ → collettore verso E; per $\gamma = 90$ → collettore verso O

Energia elettrica prodotta dal singolo generatore parziale [kWh]													
Generatore parziale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
	1499,3	1993,6	3149,8	3681,7	4800,8	5082,3	5223,2	4549,1	3787,4	2396,9	1274,4	1324,5	38763
	262,8	362,3	593,1	716,2	951,0	1015,0	1039,8	892,2	722,4	444,8	229,8	229,7	7459

FATTORI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA

Coefficienti di conversione dei vettori energetici					
	PCI	f _{CO2}	f _{P,ren}	f _{P,nren}	f _P
		[kgCO ₂ /kWh]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano)	34,02 [MJ/m ³]	0,1969		1,050	1,050
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori Q _{x,gn,in} [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
ETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Gas naturale (metano)	88114,60		1159,50				89274,10
Energia elettrica	58950,90		16044,40		12381,70	720,21	88097,30

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile (E _{Pgl,nren}) [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
ETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Gas naturale (metano)	92520,30		1217,47				93737,80
Energia elettrica	114954,00		31286,70		24144,30	1404,42	171790,00
TOTALE	207474,30		32504,17		24144,30	1404,42	265527,80

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile (E _{Pgl,ren}) [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
ETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Energia elettrica	27706,90		7540,89		5819,39	338,50	41405,70
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	10062,40		14118,40		20718,60	1322,39	46221,90
Energia esportata prodotta in-situ			-11661,00		-4739,78	-307,13	-16707,90
Energia aero/idro/geo-termica			5440,31				5440,31
TOTALE	37769,30		15438,60		21798,21	1353,76	76360,01

Energia esportata (E_{exp}) [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
VETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Energia esportata			11661,00		4739,78	307,13	16707,90
TOTALE			11661,00		4739,78	307,13	16707,90

Fabbisogno di energia primaria globale ($E_{pgl,tot}$) [kWh]							
Edificio: Intero edificio							
VETTORE ENERGETICO	H	C	W	V	L	T	GLOBALE
Gas naturale (metano)	92520,30		1217,47				93737,80
Energia elettrica	142661,00		38827,50		29963,70	1742,92	213195,00
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	10062,40		14118,40		20718,60	1322,39	46221,90
Energia esportata prodotta in-situ			-11661,00		-4739,78	-307,13	-16707,90
Energia aero/idro/geo-termica			5440,31				5440,31
TOTALE	245243,70		47942,68		45942,52	2758,18	341887,11

CONSUMI DEI VETTORI ENERGETICI

Vettore energetico: Gas naturale (metano)				
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento				
SERVIZI	U.M.	STATO DI FATTO	INTERVENTO	RISPARMIO
		C _a	C _a	Δ [%]
Riscaldamento	Sm ³	34690,80	9324,30	73,12
Acqua calda sanitaria	Sm ³	1597,31	122,70	92,32
GLOBALE	Sm ³	36288,10	9446,99	73,97

Vettore energetico: Energia elettrica				
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento				
SERVIZI	U.M.	STATO DI FATTO	INTERVENTO	RISPARMIO
		C _a	C _a	Δ [%]
Riscaldamento	kWh	18385,40	58950,90	-220,64
Acqua calda sanitaria	kWh	17430,50	16044,40	7,95
Illuminazione	kWh	25888,30	12381,70	52,17
Trasporto	kWh	1735,47	720,21	58,50
GLOBALE	kWh	63439,60	88097,30	-38,87

SPESA PER IL CONSUMO DEI VETTORI ENERGETICI

Vettore energetico: Gas naturale (metano)					
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento					
SERVIZI	U.M.	COSTO UNITARIO	STATO DI FATTO	INTERVENTO	RISPARMIO
			S _a [€/anno]	S _a [€/anno]	S _a [€/anno]
Riscaldamento	€/Sm³	1,25	43363,50	11655,40	31708,10
Acqua calda sanitaria	€/Sm³	1,25	1996,63	153,37	1843,26
GLOBALE	€/Sm³	1,25	45360,10	11808,70	33551,30

Vettore energetico: Energia elettrica					
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento					
SERVIZI	U.M.	COSTO UNITARIO	STATO DI FATTO	INTERVENTO	RISPARMIO
			S _a [€/anno]	S _a [€/anno]	S _a [€/anno]
Riscaldamento	€/kWh	0,43	7905,72	25348,90	-17443,20
Acqua calda sanitaria	€/kWh	0,43	7495,11	6899,11	596,00
Illuminazione	€/kWh	0,43	11132,00	5324,12	5807,83
Trasporto	€/kWh	0,43	746,25	309,69	436,56
GLOBALE	€/kWh	0,43	27279,00	37881,80	-10602,80

LEGENDA (CONSUMI ANNUI E SPESA PER IL CONSUMO DEI VETTORI ENERGETICI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
CONSUMO ANNUO DEL VETTORE ENERGETICO	C _a	[U.M./anno]
SPESA ANNUA PER IL CONSUMO DEL VETTORE ENERGETICO	S _a	[€/anno]

INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Fabbisogni di energia termica in regime intermittente			
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento			
SERVIZI	Q _{k,nd} [kWh/anno]		
	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]
H	294975,00	170062,00	42,35
C	19674,30	21992,40	-11,78

Fabbisogni di energia primaria in regime intermittente									
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento									
SERVIZI	E _{p,k,nren} [kWh/anno]			E _{p,k,ren} [kWh/anno]			E _{p,k,tot} [kWh/anno]		
	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]
H	380071,00	207475,00	45,41	8641,14	37769,40	-337,09	388712,00	245244,00	36,91
C									
W	49838,70	32504,10	34,78	8192,33	15438,60	-88,45	58031,10	47942,80	17,38
V									
L	50482,10	24144,30	52,17	12167,50	21798,50	-79,15	62649,60	45942,80	26,67
T	3384,17	1404,42	58,50	815,67	1353,76	-65,97	4199,84	2758,18	34,33
Globale	483776,00	265527,00	45,11	29816,60	76360,30	-156,10	513592,00	341888,00	33,43

LEGENDA (INDICATORI DI PROGETTO IN REGIME INTERMITTENTE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	Q _{k,nd}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{p,k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	E _{p,k,nren}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{p,k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	E _{p,k,ren}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{p,k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	E _{p,k,tot}	[kWh/anno]

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Indici di prestazione energetica dell'edificio in regime continuo									
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento									
SERVIZI	EP _{nren} [kWh/(m² anno)]			EP _{ren} [kWh/(m² anno)]			EP _{tot} [kWh/(m² anno)]		
	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]
H	300,83	147,73	50,90	3,08	23,97	-680,46	303,91	171,69	43,50
C									
W	5,68	3,70	34,74	0,78	1,70	-117,95	6,46	5,41	16,41
V									
L	27,07	14,95	44,77	6,52	10,52	-61,35	33,60	25,48	24,17
T	1,01	0,52	49,51	0,24	0,38	-54,17	1,25	0,90	28,80
Globale	334,59	166,90	50,12	10,63	36,57	-243,93	345,22	203,47	41,06

Indici di prestazione energetica delle unità immobiliari in regime continuo									
Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento									
Unità immobiliare	EP _{nren} [kWh/(m² anno)]		EP _{ren} [kWh/(m² anno)]		EP _{tot} [kWh/(m² anno)]		Classe energetica		
	ANTE OPERAM	POST INTERVENTO	ANTE OPERAM	POST INTERVENTO	ANTE OPERAM	POST INTERVENTO	ANTE OPERAM	POST INTERVENTO	
Scuola Roverbella	334,59	166,90	10,63	36,57	345,22	203,47	G	D	

LEGENDA (INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA IN REGIME CONTINUO)

DEFINIZIONE

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A \text{ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]}$$

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$$

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,tot} = EP_{k,tot} / A \text{ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]}$$

SIMBOLO

EP_{k,nren}

EP_{k,ren}

EP_{k,tot}

UNITA' DI MISURA

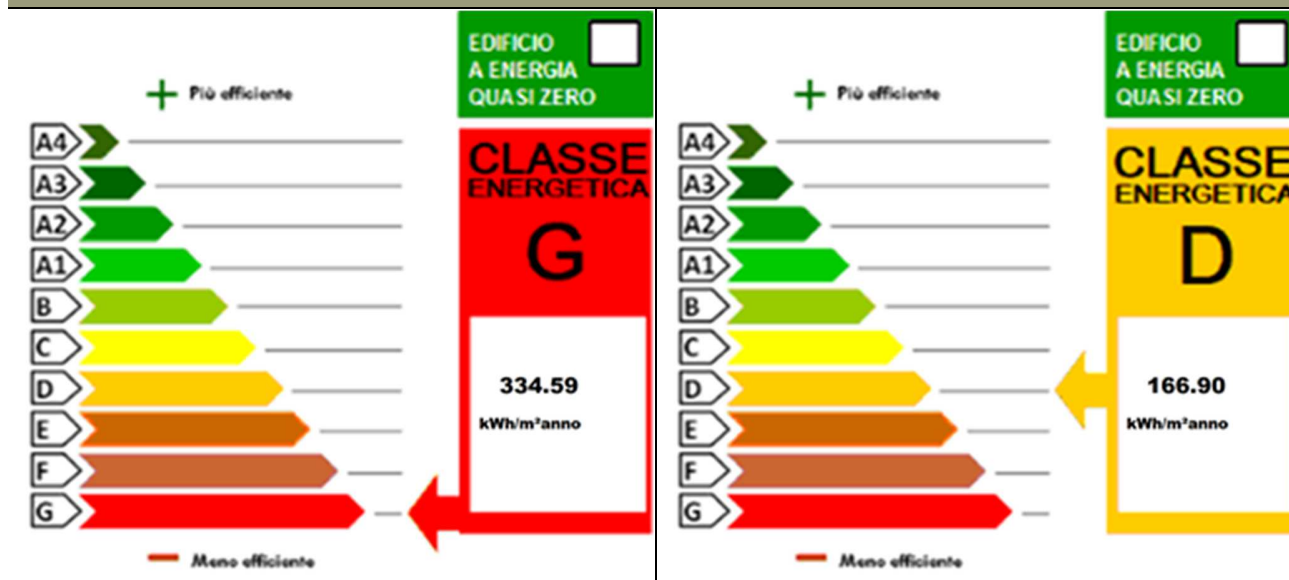
[kWh/(m² anno)]

[kWh/(m² anno)]

[kWh/(m² anno)]

MIGLIORIA CLASSE ENERGETICA NAZIONALE

Classificazione dell'edificio



QUOTA RINNOVABILE

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]

Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento			
SERVIZI	QR [%]		
	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]
H	2,22	15,40	-593,69
C			
W	14,12	32,20	-128,21
V			
L	19,42	47,45	-144,28
T	19,42	49,08	-152,73
Globale	5,81	22,33	-285,00

EMISSIONI

Produzione di CO₂

Intervento di riqualificazione energetica: Nuovo intervento			
SERVIZI	CO ₂ [kg]		
	ANTE OPERAM	POST OPERAM	Δ [%]
H	72513,80	42887,30	40,86
C			
W	10523,00	7178,76	31,78
V			
L	11214,80	5363,74	52,17
T	751,81	312,00	58,50
Globale	95003,40	55741,80	41,33

ANALISI ECONOMICA COSTI/BENEFICI

INTERVENTO	C_{in} [€]	t [anni]	VAN_{op} [€]
Nuovo intervento EFFICIENZA ENERGETICA	621510,00	30	1130370,00

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
COSTO INIZIALE DELL' INVESTIMENTO	C_{in}	[€]
PERIODO DI CALCOLO CONSIDERATO	t	[anni]
VALORE ATTUALE NETTO DELL'OPERAZIONE	VAN_{op}	[€]

GENERALITÀ

Dati generali			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	U.M.
Tasso di interesse di mercato	R	3,50	[%]
Tasso di inflazione	R_i	9,10	[%]
Tasso di interesse reale	R_r	-5,13	[%]
Periodo di calcolo considerato	t	30	[anni]

COSTI INIZIALI

Componenti						
COMPONENTE	t_n	U.M.	C_{in}	Q_{ta}	C_{in}	Detraibile
	[anni]		[€/U.M.]	[U.M.]	[€]	
Pompe di calore	20	[pz]	95000,00	1,00	95000,00	SI
ftv	30	[pz]	152656,00	1,00	152656,00	SI
cappotto sp 12 cm in lana minerale	30	[pz]	139793,00	1,00	139793,00	SI
controsoffitto palestra	30	[pz]	83559,00	1,00	83559,00	SI
sostituzione infissi	30	[pz]	150502,00	1,00	150502,00	SI

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
VITA MEDIA O DURATA DEL SINGOLO COMPONENTE	t_n	[anni]
COSTO UNITARIO INIZIALE DEL SINGOLO COMPONENTE	C_{in}	[€/U.M.]
QUANTITA' DEL SINGOLO COMPONENTE	Q_{ta}	[U.M.]
COSTO TOTALE INIZIALE DEL SINGOLO COMPONENTE	C_{in}	[€]

Valutazione economica preliminare			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	U.M.
Costo totale iniziale dell'investimento	C_{in}	621510,00	[€]
Costo totale iniziale per il quale spetta la detrazione	$C_{in,det}$	621510,00	[€]
Ricavo nominale annuo da risparmio energetico	R_{risp}	22948,60	[€/anno]
Ricavo nominale annuo da detrazioni periodiche	R_{det}		[€/anno]
Tempo di ritorno semplice (con detrazioni)	$t_{r,det}$	27,08	[anni]
Tempo di ritorno semplice (senza detrazioni)	t_r	27,08	[anni]

COSTI IN ESERCIZIO

Costi periodici di manutenzione							
COMPONENTE	t_n	C_{in}	P_m	C_m	t_m	$f_{pv,m}$	$C_{m,att}$
	[anni]	[€]	[%]	[€]	[anni]	[-]	[€]
Pompe di calore	20	95000,00	0,50	475,00	30	75,18	35709,70
ftv	30	152656,00	0,20	305,31	30	75,18	22952,90
cappotto sp 12 cm in lana minerale	30	139793,00			30	75,18	
controsoffitto palestra	30	83559,00			30	75,18	
sostituzione infissi	30	150502,00			30	75,18	

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
VITA MEDIA O DURATA DEL SINGOLO COMPONENTE	t_n	[anni]
COSTO TOTALE INIZIALE DEL SINGOLO COMPONENTE	C_{in}	[€]
PERCENTUALE DI SCOSTAMENTO DEL COSTO ANNUO DI MANUTENZIONE RISPETTO AL COSTO TOTALE INIZIALE DEL SINGOLO COMPONENTE	P_m	[%]
COSTO ANNUO NOMINALE DI MANUTENZIONE DEL SINGOLO COMPONENTE	C_m	[€]
ANNUALITA' CONSIDERATE PER LA MANUTENZIONE DEL SINGOLO COMPONENTE	t_m	[anni]
FATTORE DI ATTUALIZZAZIONE DEL COSTO DI MANUTENZIONE DEL SINGOLO COMPONENTE	$f_{pv,m}$	[-]
COSTO TOTALE DI MANUTENZIONE ATTUALIZZATO DEL SINGOLO COMPONENTE	$C_{m,att}$	[€]

Costi di sostituzione

COMPONENTE	t_n	N_{sost}	U.M.	C_{sost}	C_{sost}	$C_{sost,att}$
	[anni]	[-]		[€/U.M.]	[€]	[€]
Pompe di calore	20	1	[pz]	82722,00	82722,00	237306,00
ftv	30		[pz]			
cappotto sp 12 cm in lana minerale	30		[pz]			
controsoffitto palestra	30		[pz]			
sostituzione infissi	30		[pz]			

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
VITA MEDIA O DURATA DEL SINGOLO COMPONENTE	t_n	[anni]
NUMERO DI SOSTITUZIONI DEL SINGOLO COMPONENTE	N_{sost}	[-]
COSTO UNITARIO DI SOSTITUZIONE DEL SINGOLO COMPONENTE (INCLUSO LO SMALTIMENTO)	C_{sost}	[€/U.M.]
COSTO TOTALE NOMINALE DI SOSTITUZIONE DEL SINGOLO COMPONENTE	C_{sost}	[€]
COSTO TOTALE ATTUALIZZATO DI SOSTITUZIONE DEL SINGOLO COMPONENTE	$C_{sost,att}$	[€]
ANNO DELLA SOSTITUZIONE k-ESIMA DEL SINGOLO COMPONENTE	$t_{sost,k}$	[anno]
TASSO DI ATTUALIZZAZIONE DELLA SOSTITUZIONE k-ESIMA DEL SINGOLO COMPONENTE	$R_{d,sost,k}$	[%]
COSTO TOTALE ATTUALIZZATO DELLA SOSTITUZIONE k-ESIMA DEL SINGOLO COMPONENTE	$C_{sost,att,k}$	[€]

Costi di smaltimento									
COMPONENTE	t _n	N _{sost}	t _{smal}	C _{in}	P _{smal}	K _{smal}	C _{smal}	R _{d,smal}	C _{smal,att}
	[anni]	[-]	[anno]	[€]	[%]	[%]	[€]	[%]	[€]
Pompe di calore	20	1	40	95000,00	4,00	50,00	1900,00	822,96	15636,10
ftv	30		30	152656,00		100,00		485,88	
cappotto sp 12 cm in lana minerale	30		30	139793,00		100,00		485,88	
controsoffitto palestra	30		30	83559,00		100,00		485,88	
sostituzione infissi	30		30	150502,00		100,00		485,88	

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
VITA MEDIA O DURATA DEL SINGOLO COMPONENTE	t _n	[anni]
NUMERO DI SOSTITUZIONI DEL SINGOLO COMPONENTE	N _{sost}	[-]
ANNO DI SMALTIMENTO DEL SINGOLO COMPONENTE	t _{smal}	[anno]
COSTO TOTALE INIZIALE DEL SINGOLO COMPONENTE	C _{in}	[€]
PERCENTUALE DI SCOSTAMENTO DEL COSTO ANNUO DI SMALTIMENTO RISPETTO AL COSTO TOTALE INIZIALE DEL SINGOLO COMPONENTE	P _{smal}	[%]
PERCENTUALE DI UTILIZZO DELLA VITA MEDIA DEL SINGOLO COMPENENTE	K _{smal}	[%]
COSTO TOTALE NOMINALE DI SMALTIMENTO DEL SINGOLO COMPONENTE	C _{smal}	[€]
TASSO DI ATTUALIZZAZIONE DELLO SMALTIMENTO DEL SINGOLO COMPONENTE	R _{d,smal}	[%]
COSTO TOTALE ATTUALIZZATO DELLO SMALTIMENTO DEL SINGOLO COMPONENTE	C _{smal,att}	[€]

RICAVI IN ESERCIZIO

Ricavi periodici da risparmio energetico				
VETTORI ENERGETICI	R_{risp}	t_{risp}	$f_{\text{pv,risp}}$	$R_{\text{risp,att}}$
	[€]	[anni]	[-]	[€]
Gas naturale (metano)	33551,30	30	75,18	2522330,00
Energia elettrica	-10602,80	30	75,18	-797100,00

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
RICAVO NOMINALE ANNUO DA RISPARMIO ENERGETICO	R_{risp}	[€]
ANNUALITA' CONSIDERATE PER IL RISPARMIO ENERGETICO	t_{risp}	[anni]
FATTORE DI ATTUALIZZAZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO	$f_{\text{pv,risp}}$	[-]
RICAVO TOTALE ATTUALIZZATO DA RISPARMIO ENERGETICO	$R_{\text{risp,att}}$	[€]

Ricavi finali da valore residuo dei componenti								
COMPONENTE	t_n	N_{sost}	C_{in}	t_{uso}	R_{fin}	t_{fin}	$R_{\text{d,fin}}$	$R_{\text{fin,att}}$
	[anni]	[-]	[€]	[anni]	[€]	[anno]	[%]	[€]
Pompe di calore	20	1	95000,00	10	47500,00	30	485,88	230795,00
ftv	30		152656,00	30		30	485,88	
cappotto sp 12 cm in lana minerale	30		139793,00	30		30	485,88	
controsoffitto palestra	30		83559,00	30		30	485,88	
sostituzione infissi	30		150502,00	30		30	485,88	

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
VITA MEDIA O DURATA DEL SINGOLO COMPONENTE	t_n	[anni]
NUMERO DI SOSTITUZIONI DEL SINGOLO COMPONENTE	N_{sost}	[-]
COSTO TOTALE INIZIALE DEL SINGOLO COMPONENTE	C_{in}	[€]
PERIODO DI UTILIZZO DEL SINGOLO COMPONENTE	t_{uso}	[anni]
RICAVI NOMINALI DA VALORE RESIDUO DEL SINGOLO COMPONENTE	R_{fin}	[€]
ANNO DI VALUTAZIONE DEL VALORE FINALE DEL SINGOLO COMPONENTE	t_{fin}	[anno]
TASSO DI ATTUALIZZAZIONE DEL VALORE FINALE DEL SINGOLO COMPONENTE	$R_{\text{d,fin}}$	[%]
RICAVO TOTALE ATTUALIZZATO DA VALORE RESIDUO DEL SINGOLO COMPONENTE	$R_{\text{fin,att}}$	[€]

Altri ricavi una tantum				
COSTO UNA TANTUM	R _{ut}	t _{ut}	R _{d,ut}	R _{ut,att}
	[€]	[anno]	[%]	[€]
Conto termico infissi	100000,00	1	105,41	105411,00
Conto termico cappotto	124469,00	1	105,41	131204,00
Conto termico copertura palestra	74525,00	1	105,41	78557,30

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
VALORE NOMINALE DEL SINGOLO RICAVO UNA TANTUM	R _{ut}	[€]
ANNO CONSIDERATO PER IL SINGOLO RICAVO UNA TANTUM (<=t)	t _{ut}	[anno]
TASSO DI ATTUALIZZAZIONE DEL SINGOLO RICAVO UNA TANTUM	R _{d,ut}	[%]
VALORE TOTALE ATTUALIZZATO DEL SINGOLO RICAVO UNA TANTUM	R _{ut,att}	[€]

RISULTATI FINALI

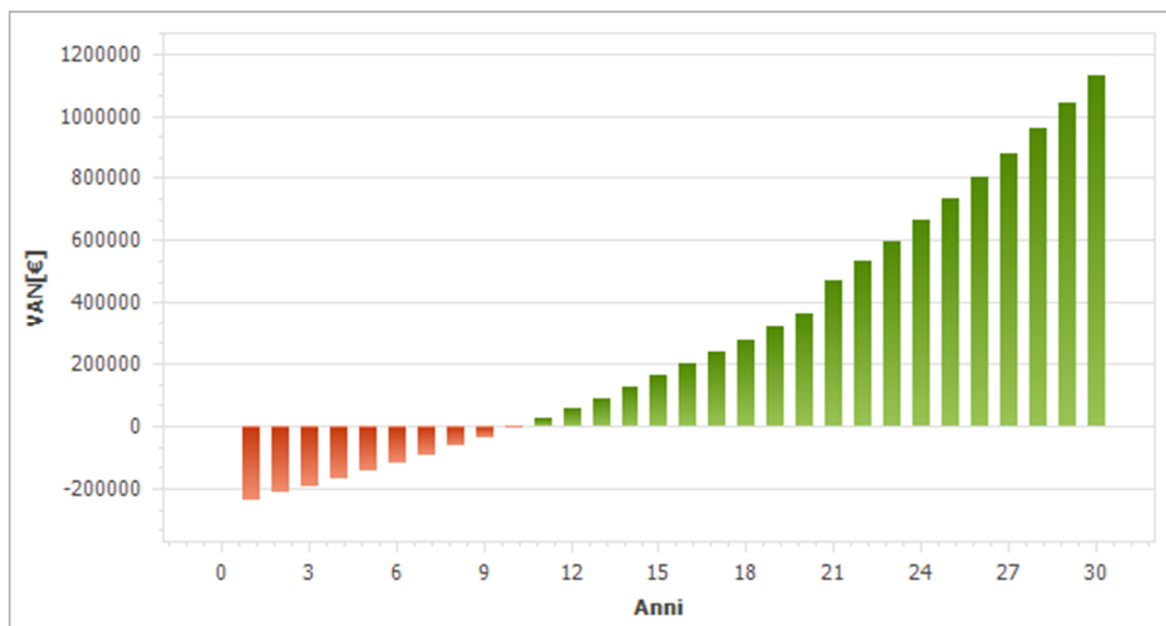
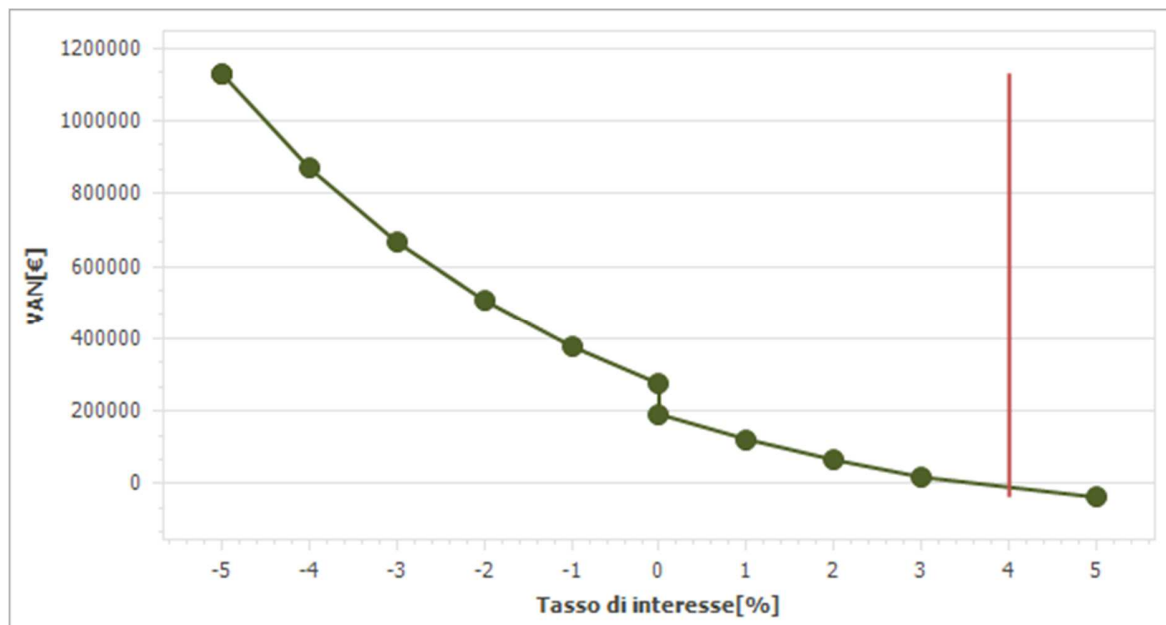
Costi totali in esercizio			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	U.M.
Costi totali attualizzati di manutenzione	$C_{m,att}$	58662,60	[€]
Costi totali attualizzati di sostituzione	$C_{sost,att}$	237306,00	[€]
Costi totali attualizzati di smaltimento	$C_{smal,att}$	15636,10	[€]
Altri costi periodici attualizzati	$C_{per,att}$		[€]
Altri costi una tantum attualizzati	$C_{ut,att}$		[€]

Ricavi totali in esercizio			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	U.M.
Ricavi totali attualizzati da risparmio energetico	$R_{risp,att}$	1725230,00	[€]
Ricavi totali attualizzati da valore residuo dei componenti	$R_{fin,att}$	23079,50	[€]
Ricavi totali attualizzati da detrazioni periodiche	$R_{det,att}$		[€]
Altri ricavi periodici attualizzati	$R_{per,att}$		[€]
Altri ricavi una tantum attualizzati	$R_{ut,att}$	315171,00	[€]

Risultati			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	U.M.
Costo totale iniziale dell'investimento	C_{in}	621510,00	[€]
Costo totale iniziale per il quale spetta la detrazione	$C_{in,det}$	621510,00	[€]
Costi in esercizio totali attualizzati	$C_{es,att}$	311605,00	[€]
Ricavi in esercizio totali attualizzati	$R_{es,att}$	1771390,00	[€]
Valore attuale netto dell'operazione	VAN_{op}	1130370,00	[€]
Annualità considerate nell'operazione	t_{op}	30	[anni]
Fattore di attualizzazione dell'operazione	$f_{pv,op}$	75,18	[–]
Equivalente annuale dell'operazione	a_{op}	15035,90	[€]

Principali Indicatori economici			
GRANDEZZA	SIMBOLO	VALORE	U.M.
Tempo di ritorno effettivo dell'investimento	$t_{r,eff}$	10 anni e 2 mesi	[anni]
Tasso di rendimento interno	TIR	4,31	[%]

GRAFICI



RACCOMANDAZIONI

Di seguito sono riportate le raccomandazioni e le buone pratiche per il miglioramento dell'efficienza energetica, a completamento del lavoro di diagnosi energetica eseguito, che comprendono vari aspetti relativi all'edificio: dall'utilizzo della struttura fatta dagli utenti, alle modalità di utilizzo delle apparecchiature elettriche, all'illuminazione, agli aspetti gestionali e di formazione.

Ambito	Raccomandazioni	Considerazioni
Acquisti	Acquistare attrezzature ad alta efficienza energetica.	<p>In caso di nuovo acquisto di apparecchiature elettriche di vario tipo e soggette ad etichettatura energetica, verificare che siano in classe A o superiore.</p> <p>Nel caso di acquisto di notebook, fotocopiatrici e stampanti verificare la predisposizione alla modalità di funzionamento in stand-by.</p>
Apparecchiature elettriche	Spegnere le fotocopiatrici, le stampanti, i monitor, i pc e le altre attrezzature elettriche se non utilizzate per lungo tempo e nei periodi di chiusura della struttura.	<p>Per non avere sprechi nelle ore di chiusura dell'edificio è possibile spegnere manualmente le apparecchiature elettriche prima dell'uscita del personale o programmare adeguatamente il temporizzatore già inserito a bordo macchina dei modelli più recenti.</p> <p>Predisporre prese comandate per togliere l'alimentazione dai pc, dalle stampanti multifunzione e dalle apparecchiature informatiche in generale, in quanto il consumo in stand-by dei dispositivi elettrici / informatici può essere notevole quando questi sono molto numerosi all'interno dell'edificio (si stima che un pc spento consumi circa 7-8 W).</p> <p>Terminato l'uso, spegnere le macchinette portatili del caffè, in quanto il consumo di energia elettrica derivante da queste è significativo. Si stima che una macchinetta da caffè espresso consumi fino a 50 kWh</p>

Ambito	Raccomandazioni	Considerazioni
		all'anno dovuti al suo consumo in modalità stand-by.
Climatizzazione	Mantenere la temperatura di set-point di legge pari a 20°C.	Evitare di modificare i valori di temperatura imposti dalla legge pari a 20°C agendo con una modifica su valvola termostatica (una volta installata) o termostato, si stima un consumo medio maggiore del 7-8 % per ogni grado che si discosta dalla temperatura di set-point invernale.
	Corretta regolazione delle centraline climatiche	Le centraline climatiche devono essere regolate in modo tale che la temperatura di mandata delle varie zone termiche sia idonea al terminale installato nell'edificio. Si consiglia di verificare con il manutentore i settaggi delle centraline climatiche. Le centraline climatiche dovrebbero essere una per ogni zona termica, in modo tale da poter personalizzare gli orari di funzionamento e la temperatura di mandata a seconda del tipo di utenza servita.
		Non usare stufette elettriche che, oltre che creare ulteriori consumi, spesso comportano rischi per la sicurezza e discomfort nell'ambiente di lavoro (sovratemperatura indesiderata, secchezza dell'aria, pericoli di folgorazione e di incendio). Si stima che il risparmio annuale dovuto alla mancata accensione di una stufa elettrica sia pari a 300 kWh.
		In caso di mancato utilizzo di un locale, per un solo giorno o per un periodo di tempo più prolungato, prevedere, se possibile, l'eventuale spegnimento del terminale di emissione. Il beneficio dovuto a questo accorgimento può fare risparmiare dall'1% al 3% di energia primaria all'anno.

Ambito	Raccomandazioni	Considerazioni
	<p data-bbox="485 434 849 524">Non utilizzare altri generatori di calore esterni al circuito del riscaldamento principale.</p> <p data-bbox="485 828 849 918">Regolazione dell'impianto termico in funzione dei locali effettivamente utilizzati.</p> <p data-bbox="469 1223 865 1285">Limitare la ventilazione naturale dei locali a brevi periodi e negli orari corretti.</p>	<p data-bbox="884 385 1311 904">L'apertura delle finestre deve essere limitata ad una durata di pochi minuti, specie con temperature esterne estreme, in quanto le perdite di energia termica per ventilazione ricoprono una quota importante delle dispersioni termiche degli edifici. Tuttavia se ben utilizzata la ventilazione naturale garantisce un'adeguata qualità dell'aria degli ambienti. Le perdite di energia termica per ventilazione ricoprono una quota importante delle dispersioni termiche degli edifici e per limitare questi effetti è importante che il ricambio d'aria venga realizzato quanto possibile negli orari corretti, ovvero la mattina presto in estate e nelle ore di piena insolazione in inverno.</p> <p data-bbox="884 927 1299 1016">Il personale deve inoltre assicurarsi della chiusura di tutte le aperture vetrate prima dell'uscita dall'edificio.</p> <p data-bbox="884 1093 1311 1397">I terminali di emissione di calore devono essere liberi e non coperti da tendaggi o altro materiale che ostruisce la diffusione del calore nell'ambiente e riduce l'efficienza dell'impianto. Avere dei terminali più efficienti può permettere di regolare la temperatura di mandata del fluido termovettore ad un valore più basso, e di conseguenza può ridurre i consumi di metano o gasolio.</p> <p data-bbox="884 1464 1311 1675">Dopo diverse ore di funzionamento l'edificio mantiene una propria inerzia termica, è pertanto consigliabile spegnere l'impianto termico 30-60 minuti prima dell'uscita, ottenendo anche un adattamento alle condizioni esterne. Si può prevedere un ulteriore risparmio fino al 4%.</p>

Ambito	Raccomandazioni	Considerazioni
	<p>Tenere i terminali di emissione del calore liberi da eventuali ostruzioni.</p> <p>Spegnimento dell'impianto di produzione del calore.</p>	
Formazione del personale	Eseguire una campagna informativa in tema di risparmio energetico.	Fornire informazioni su tutte le possibili azioni di risparmio energetico realizzate e di potenziale realizzazione all'interno dell'edificio.

Ambito	Raccomandazioni	Considerazioni
		<p>Realizzare incontri per la diffusione della cultura del risparmio energetico.</p> <p>Distribuzione di materiale informativo sull'efficienza energetica negli edifici.</p>
Illuminazione	<p>Prediligere l'utilizzo della luce naturale durante il giorno.</p> <p>Evitare gli sprechi.</p>	<p>Non tenere la tapparella abbassata con l'illuminazione accesa.</p> <p>Uscendo dalla stanza o da un altro ambiente spegnere le luci, specialmente negli ambienti poco frequentati (archivi, sale riunioni e bagni).</p> <p>Il personale deve inoltre assicurarsi dello spegnimento di tutte le luci prima dell'uscita dall'edificio.</p>