



ahora  
architettura



DR. ING. MATTEO ROSA SENTINELLA



RIFUGI SOSTENIBILI

# DIAGNOSI ENERGETICA - RIFUGIO JERVIS



Consulente



Viale dei Mareschi 16  
10051 Avigliana Torino  
cell. 334 36 32 379

www.ahoraarchitettura.it  
info@ahoraarchitettura.it



Ahora Architettura




Club Alpino Italiano Regione Piemonte

## RIFUGI SOSTENIBILI CONTENUTO DEL RAPPORTO - secondo UNI CEI TR 11428

<b>CONTESTO</b>	Informazioni generali	> Rifugio Jervis - Comune di Bobbio Pellice - CAI val pellice - 1732 metri
	Contesto della diagnosi energetica	> Edificio adibito ad attività assimilabile ad albergo (E1.3) così organizzato: piano seminterrato deposito e bar ad apertura stagionale; piano primo adibito a cucina, aree servizi, ingresso e refettorio; piano primo e sottotetto dedicato a camerate. Zona climatica F
	Periodo di apertura	> Annuale. 4800 pernottamenti di cui 3400 nel periodo estivo e 1400 nel periodo invernale.
	Descrizione dei sistemi oggetto di diagnosi energetica	> Sistema di riscaldamento a legno con integrazione di stufette elettriche. Produzione di acqua calda mediante boiler a gpl e boiler elettrici.
	Norme tecniche e legislazione pertinenti	> Metodo di calcolo secondo UNI TS 11300 parti I,II,IV,V,VI e norme correlate. - software Edilclima EC700

<b>DIAGNOSI ENERGETICA</b>	Tempi di esecuzione e limiti di indagine	La diagnosi è stata svolta nel mese di settembre 2015. La verifica delle principali stratigrafie è avvenuta tramite verifica visiva effettuata praticando dei fori nelle murature ed individuando, nel modo più preciso possibile, materiali e spessori dei singoli strati. Si sono effettuate alcune approssimazioni cautelative per le stratigrafie di muri e per le solette per cui non è stato possibile effettuare la suddetta verifica
	Informazione sulla raccolta dati	> Sopralluogo e misurazione dei dati necessari alla corretta individuazione delle stratigrafie (superficie opache e trasparenti). Raccolta dati consumi presso il gestore della struttura.
	Strumentazione di misura	> Termoigrometro a raggi infrarossi, sonda endoscopica.
	Dati stimati e non misurati	> Le temperature dei locali sono state stimate e differenziate a seconda della destinazione d'uso dei locali.
	Criterio ordinamento raccomandazione	Il piano interrato è stato escluso dalla presente diagnosi per via del suo utilizzo stagionale. Si è ipotizzato pertanto per i seguenti locali una gestione indipendente per ciò che concerne il loro riscaldamento. Sono stati analizzati unicamente interventi sull'involucro, al fine di ridurre al minimo i consumi energetici in modo da valorizzare pienamente l'attuale energia fornita dalla turbina idroelettrica. Successivi interventi sul sistema impiantistico potrebbero essere presi in considerazione in funzione del livello di comfort desiderato, strettamente connesso alla temperatura interna dei locali che si vuole raggiungere. Il quadro di sintesi finale fornisce per ogni proposta i relativi risparmi e tempi di ritorno in modo da poter valutare l'intervento attraverso il criterio del miglior rapporto qualità-prezzo, dove la qualità è rappresentata dal risparmio previsto in fase di utilizzo e dal livello di comfort raggiungibile.
	Analisi economica	All'interno dell'analisi economica sono stati presi in considerazione il valore dell'inflazione e l'aumento stimato dei vettori energetici di riferimento. Sono stati inoltre presi in considerazione eventuali detrazioni fiscali o agevolazioni economiche disponibili. I dati relativi al costo di combustibili e corrente elettrica sono stati ricavati da bollette e/o analisi di mercato.

## LEGENDA STRATIGRAFIE

 Muro rivestito esternamente in legno

 Muro in pietra 62 cm.

 Muro in pietra 72 cm.

 Muro in pietra 85 cm.

 Muro rivestito internamente in legno

 Muro 72 rivestito internamente in legno


 Muro intonacato

 Muro verso terreno


 Muro verso locali non riscaldati

 Muro parzialmente intonacato (primi 75 cm. in pietra)

 Pavimento verso terreno

 Soletta cls intermedia

 Pavimento cls (piastrelle) verso locali non riscaldati

 Pavimento cls (legno) verso locali non riscaldati

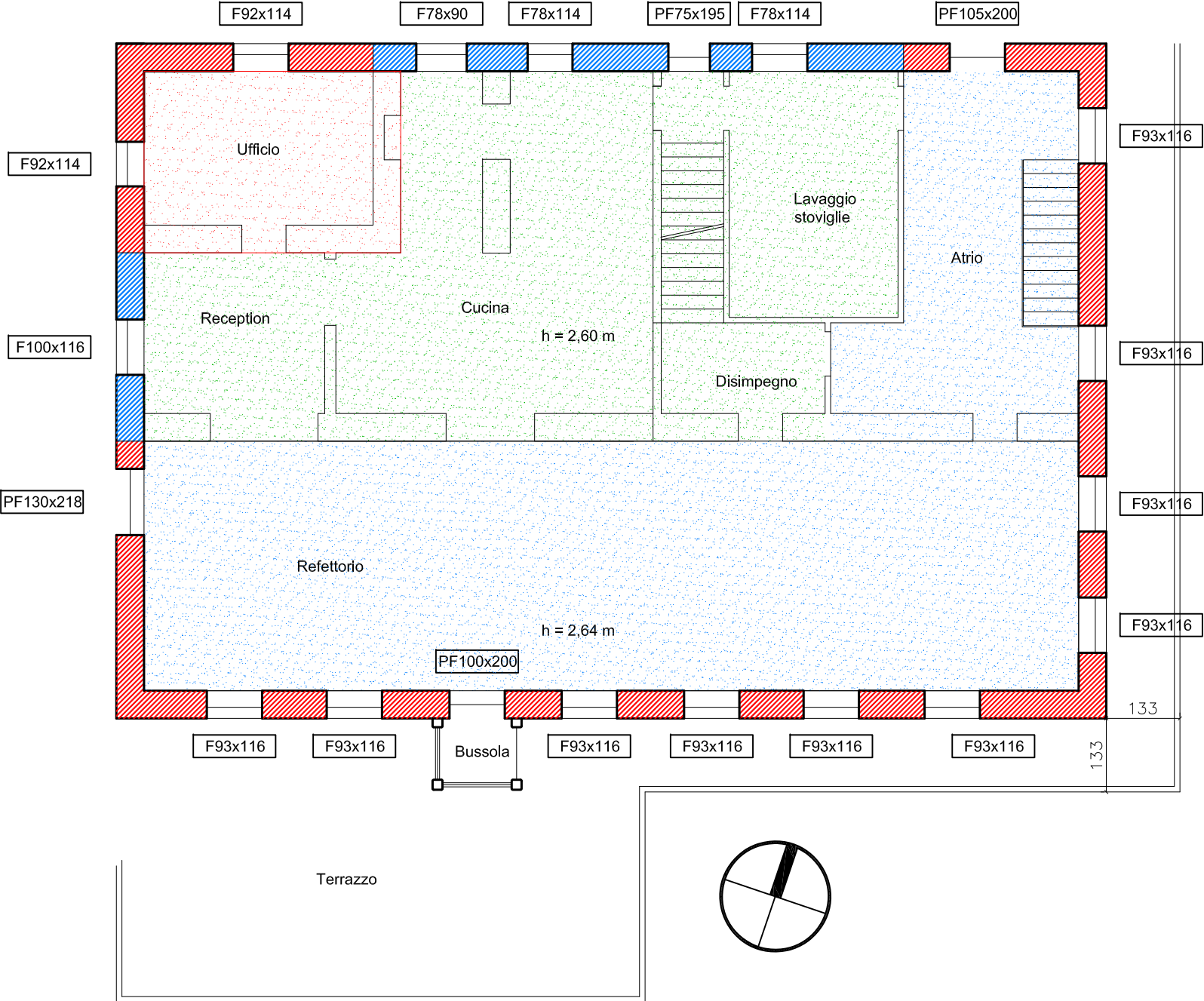
 Tetto

 Solaio verso sottotetto non riscaldato

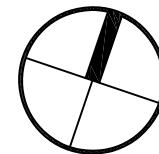
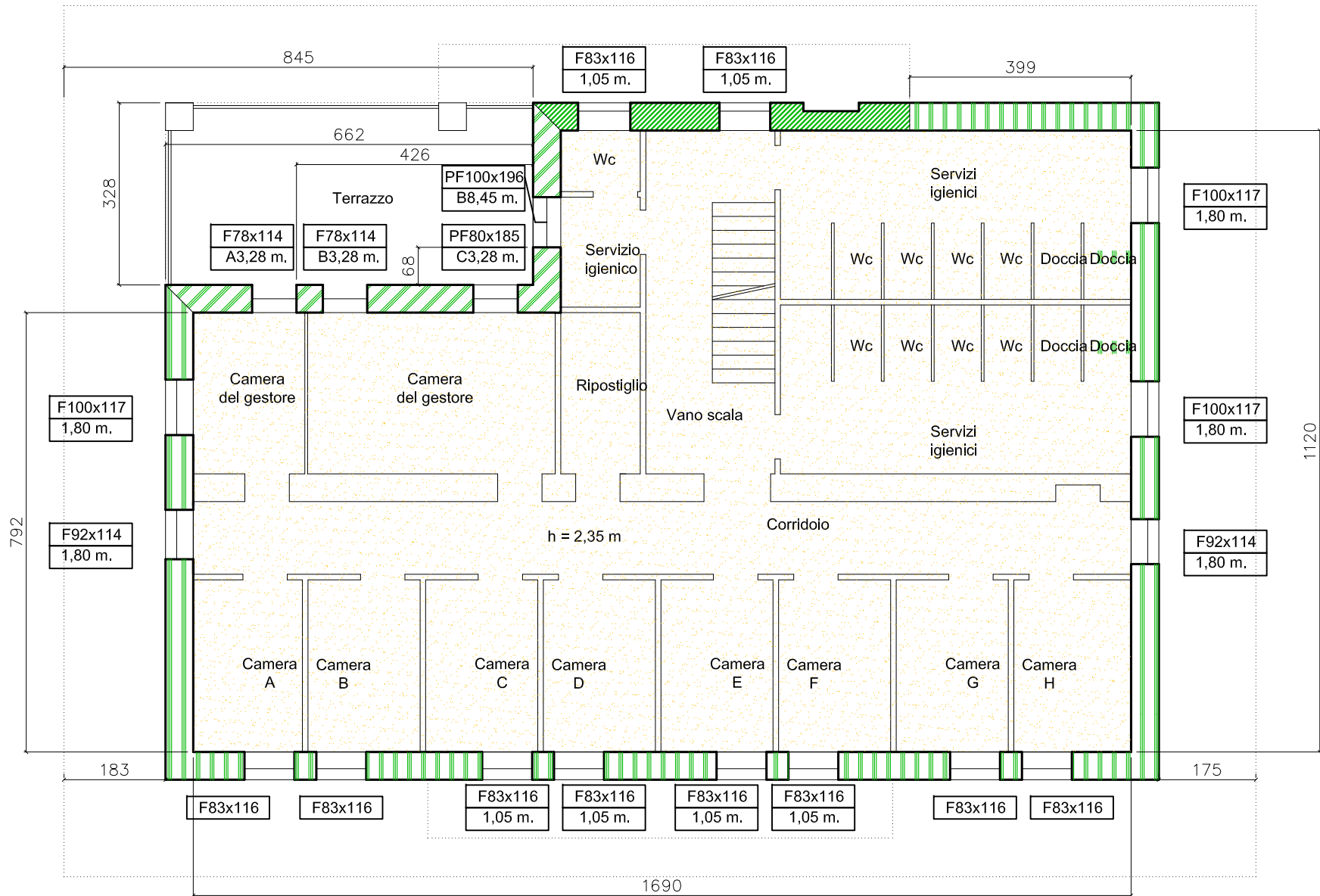
 F105x117 Tipologia infisso

 A Tipologia ombreggiamento

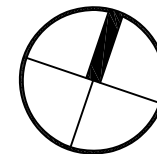
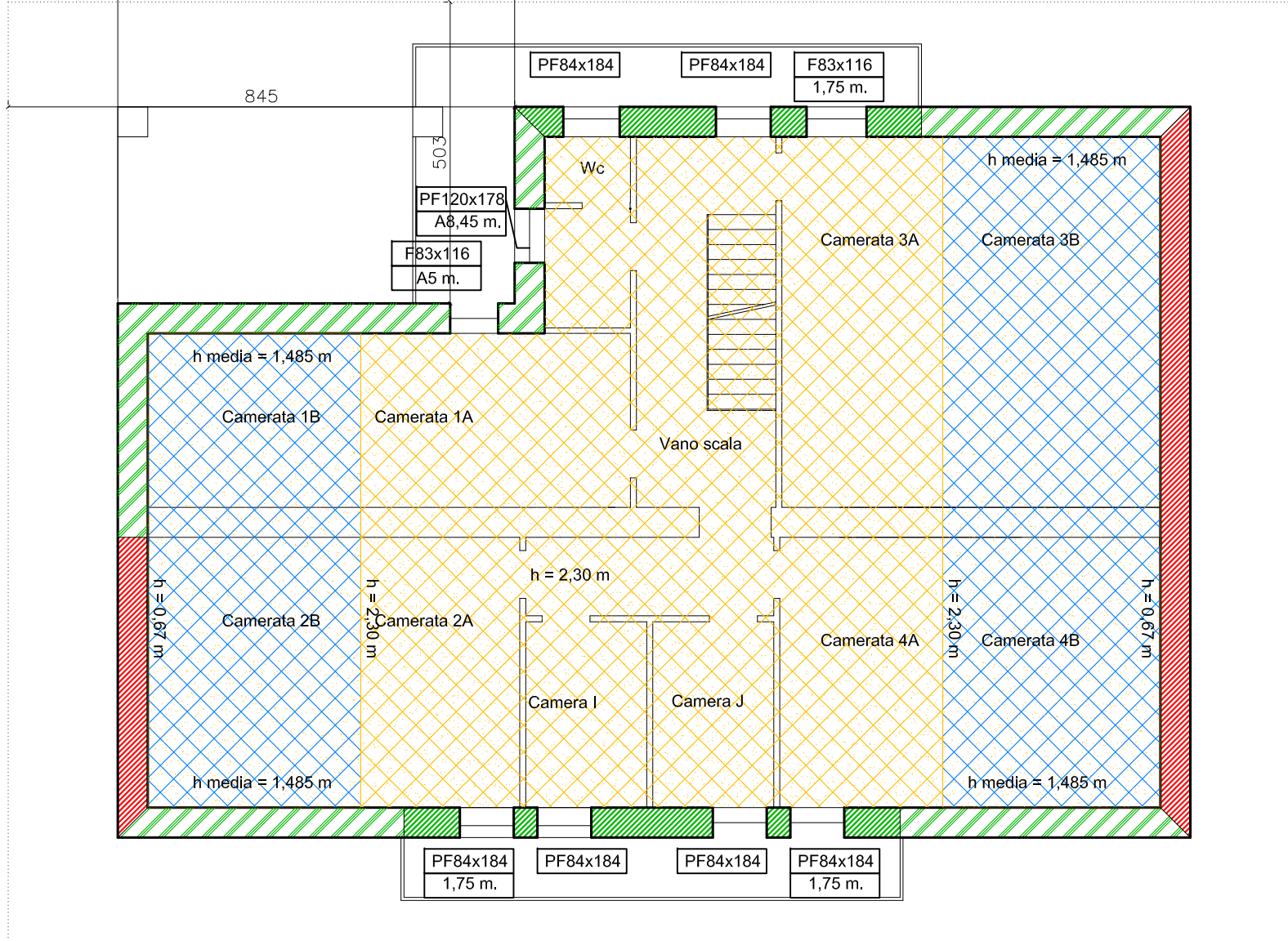
# PIANO TERRENO



# PIANO PRIMO



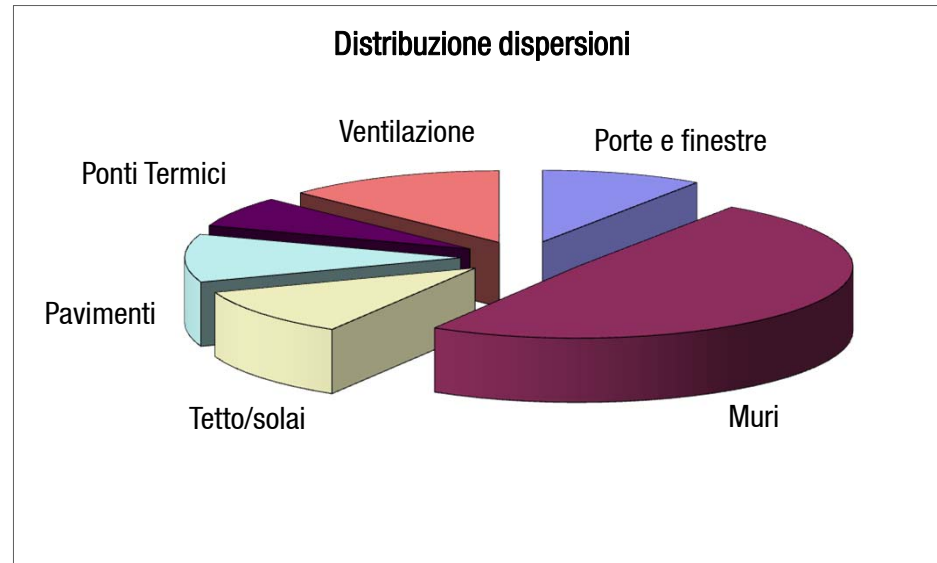
662  
PIANO SECONDO



## SIMULAZIONE STATO DI FATTO

Superficie riscaldata	2234,58	mq.
Volume riscaldato	9378,60	mc.

POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI		
Dispersioni	W	%
Porte e finestre	4 961	9%
Muri	25 819	49%
Tetto/solai	5 689	11%
Pavimenti	5 670	11%
Ponti Termici	3 620	7%
Ventilazione	6 723	13%
<b>TOTALE</b>	<b>52 482</b>	<b>100%</b>



AMBIENTI RISCALDATI	Temperatura °C
	STIMA MEDIA MESE GENNAIO
Piano terra	20 °
Piano primo	15 °
Piano sottotetto	10 °
Piano interrato: locali deposito	6 °

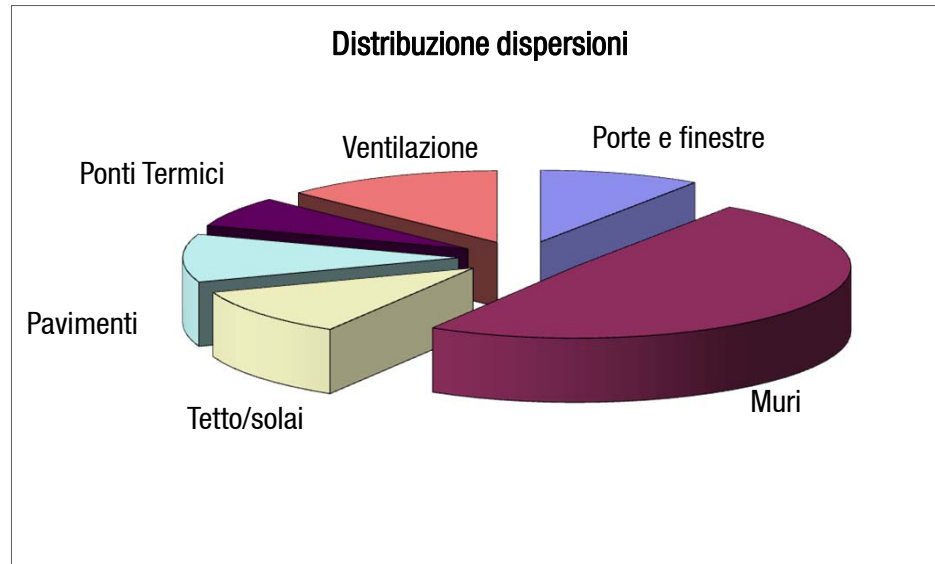
### NOTE

Periodo apertura	Annuale
Funzionamento	gestione manuale
Penottamenti	4800

## SIMULAZIONE DIAGNOSI SU VALORI DI COMFORT

Superficie riscaldata	2234,58	mq.
Volume riscaldato	9378,60	mc.

POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI		
Dispersioni	W	%
Porte e finestre	4 961	9%
Muri	25 819	49%
Tetto/solai	5 689	11%
Pavimenti	5 670	11%
Ponti Termici	3 620	7%
Ventilazione	6 723	13%
<b>TOTALE</b>	<b>52 482</b>	<b>100%</b>



AMBIENTI RISCALDATI	Temperatura °C
	STIMA MEDIA MESE GENNAIO
Piano terra	20 °
Piano primo	18 °
Piano sottotetto	18 °
Piano interrato: locali deposito	6 °

### NOTE

Periodo apertura	Annuale
Funzionamento	gestione manuale
Penottamenti	4800



## DIAGNOSI ENERGETICA

### INDICI ENERGETICI VALUTATI SU SMULAZIONE STATO DI FATTO

Bolette				costo combustibile		manutenzione	Totale €/a
	Kg/anno	kWhel- anno	kWh - anno	€/kg	€	€	€/a
Legna	24 860		95 288	0,15	3 729	100	<b>3 829</b>
GPL	1 480		18 911	1,89	2 797	100	<b>2 897</b>
En elettrica		39 778		0	0	200	<b>200</b>
			<b>114 200</b>				<b>6 926</b>

Volume (mc)	<b>1120,55</b>
Superficie utile (mq)	<b>460,36</b>

<b>NOTE</b>	<b>Consumi</b>	Dati stimati su informazioni fornite dal gestore - L'energia elettrica è fornita da fonte idroelettrica	
	<b>Manutenzione (€)</b>	<b>100,00</b>	<b>Energia elettrica prodotta in autonomia</b>
	<b>Combustibile n° 1</b>	<b>Legna</b>	<b>Potere calorifero-combustibile 1 (kWh/Nmc)</b>
	<b>Combustibile n° 2</b>	<b>GPL</b>	<b>Potere calorifero-combustibile 1 (kWh/Nmc)</b>
	<b>Condizioni al contorno e temperature</b>	Vedesi condizioni scheda : Simulazione stato di fatto	

### MODELLO EDIFICIO SIMULATO SU VALORI DI COMFORT

Calcoli Energia Totale					costo fonte energetica		manutenzione e trasporto	Totale €/a	Differenza dati reali
	consumo combustibile 1	consumo combustibile 2	energia elettrica	fabbisogno energia totale	€/Kg	€	€	€/a	
	Kg/anno	Kg/anno	kWh - anno	kWh - anno					% kWh - riscaldamento
Riscaldamento	40 379	0	39 754	154773	0,15	6 057	100	6 157	<b>52,1%</b>
Acqua calda	0	1 480	24	18 911	1,89	2 797	100	2 897	
Illuminazione			0						% kWh - illuminazione
<b>Totali</b>	<b>40 379</b>	<b>1 480</b>	<b>39 778</b>	<b>173 684</b>	0	0	200	200	<b>0,0%</b>
								<b>9 254</b>	

<b>NOTE</b>	<b>Consumi</b>	I consumi sono stati calcolati secondo metodo conforme alle norme UNITS 11300-1-2-3-4 - Diagnosi energetica in Tailored rating.		Apertura prevista 15
	<b>Ricambi aria interna</b>	Ricambi d'aria stimati		
	<b>Altri dati</b>	Vedesi condizioni scheda : Simulazione diagnosi su valori di comfort		



## Cappotto

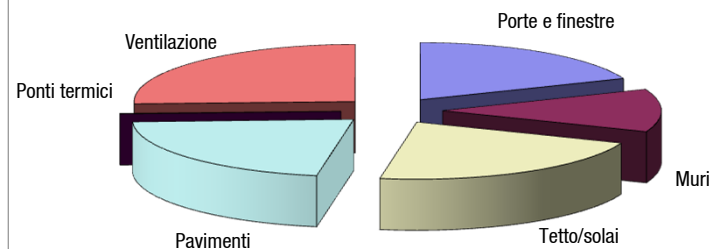
### POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI

Dispersioni	W	%
Porte e finestre	4 961	19%
Muri	3 171	12%
Tetto/solai	5 689	22%
Pavimenti	5 670	22%
Ponti Termici	29	0%
Ventilazione	6 723	26%
<b>TOTALE</b>	<b>26 243</b>	<b>100%</b>

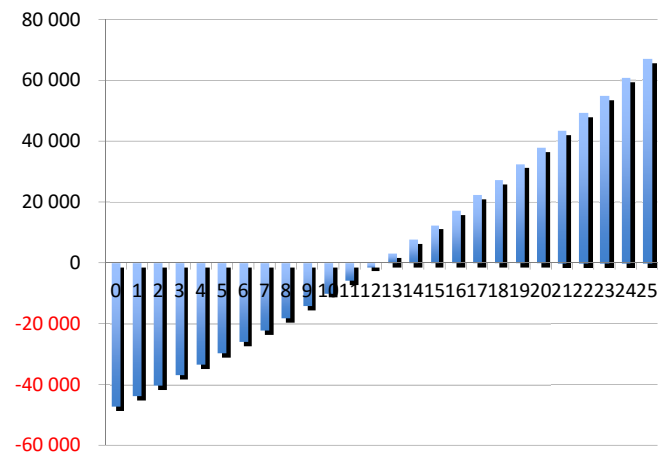
### COMPUTO METRICO

Opere	detraibili	non detraibili
Ponteggio (700 mq.)	10 000	0
Realizzazione cappotto ( 410 mq.)	30 000	0
-	0	0
Riduzione del costo di installazione dell'impianto	0	-5 000
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
Spese (professionali, pratiche comunali ed enea)	3 500	0
<b>TOTALE</b>	<b>43 500</b>	<b>-5 000</b>
	<b>38 500</b>	

### Distribuzione dispersioni



### Tempo di ritorno



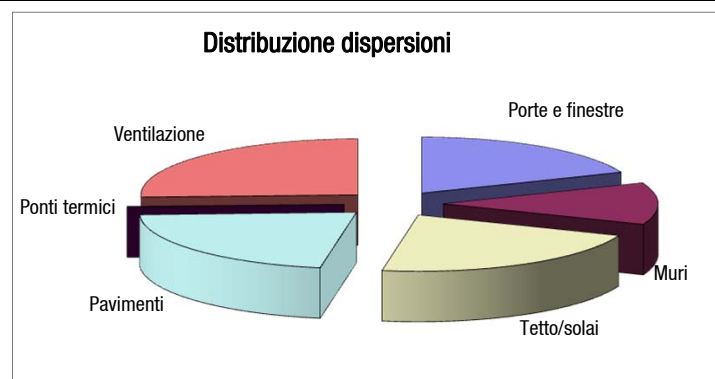
### NOTE

Realizzazione cappotto 16 cm di polistirene additivato con grafite - eps grigio.

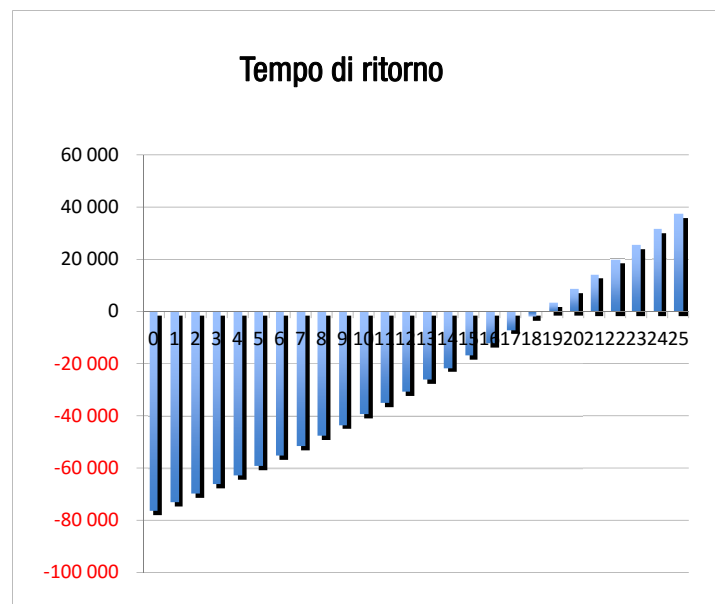
Al fine di raggiungere i livelli di comfort, così come individuati nella simulazione, è necessario dotare l'immobile di un sistema di generazione e distribuzione del calore anche ai piani superiori dove sono collocate le camere. Si è optato per l'installazione di due stufe canalizzate anche ai piani superiori, per un costo totale di 10.000 €. Tale costo non è inseribile all'interno della diagnosi poiché è da ritenersi una spesa imprescindibile e non un intervento di risparmio energetico. Negli interventi migliorativi proposti è stato però considerato un risparmio derivante dalla minore spesa di installazione che si avrà in virtù della riduzione della potenza dell'impianto.

## Cappotto (P.T. rivestito in simil pietra)

POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI		
Dispersioni	W	%
Porte e finestre	4 961	19%
Muri	3 171	12%
Tetto/solai	5 689	22%
Pavimenti	5 670	22%
Ponti Termici	29	0%
Ventilazione	6 723	26%
<b>TOTALE</b>	<b>26 243</b>	<b>100%</b>

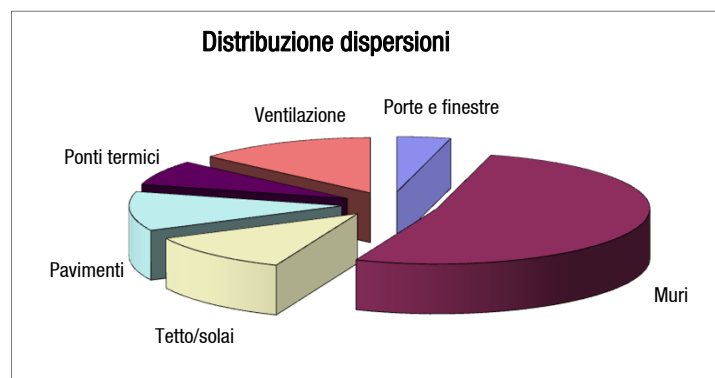


COMPUTO METRICO		
Opere	detraibili	non detraibili
Ponteggio (700 mq.)	10 000	0
Realizzazione cappotto ( 410 mq.)	30 000	0
Rivestimento in geopietra (240 mq)	24 000	0
-	0	0
Riduzione del costo di installazione dell'impianto	0	-5 000
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
Spese (professionali, pratiche comunali ed enea)	3 500	0
<b>TOTALE</b>	<b>67 500</b>	<b>-5 000</b>
	<b>62 500</b>	

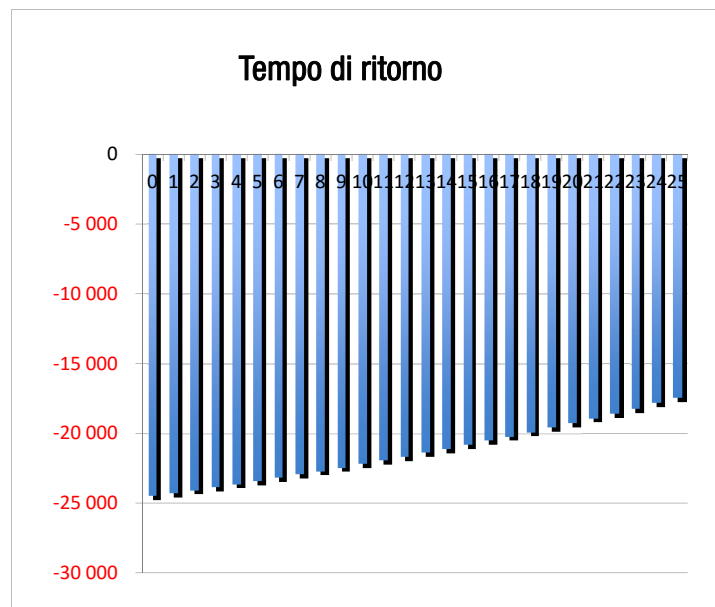


NOTE
Realizzazione cappotto 16 cm di polistirene additivato con grafite - eps grigio.
Rivestimento piano terra in simil pietra
Al fine di raggiungere i livelli di comfort, così come individuati nella simulazione, è necessario dotare l'immobile di un sistema di generazione e distribuzione del calore anche ai piani superiori dove sono collocate le camere. Si è optato per l'installazione di due stufe canalizzate anche ai piani superiori, per un costo totale di 10.000 €. Tale costo non è inseribile all'interno della diagnosi poiché è da ritenersi una spesa imprescindibile e non un intervento di risparmio energetico. Negli interventi migliorativi proposti è stato però considerato un risparmio derivante dalla minore spesa di installazione che si avrà in virtù della riduzione della potenza dell'impianto.

POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI		
Dispersioni	W	%
Porte e finestre	2 025	4%
Muri	25 819	52%
Tetto/solai	5 689	11%
Pavimenti	5 670	11%
Ponti Termici	3 620	7%
Ventilazione	6 723	14%
<b>TOTALE</b>	<b>49 546</b>	<b>100%</b>



COMPUTO METRICO		
Opere	detraibili	non detraibili
Rimozione e sostituzione infissi	20 000	0
-	0	0
Riduzione del costo di installazione dell'impianto	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
<b>TOTALE</b>	<b>20 000</b>	<b>0</b>
	<b>20 000</b>	



## NOTE

Infissi in legno con doppio vetro. Valore  $U_f=1,3 \text{ W/mqK}$  e  $U_g=1,1 \text{ W/mqk}$ . Distanziale in pvc.

Gli infissi al piano terra recentemente sostituiti verranno mantenuti

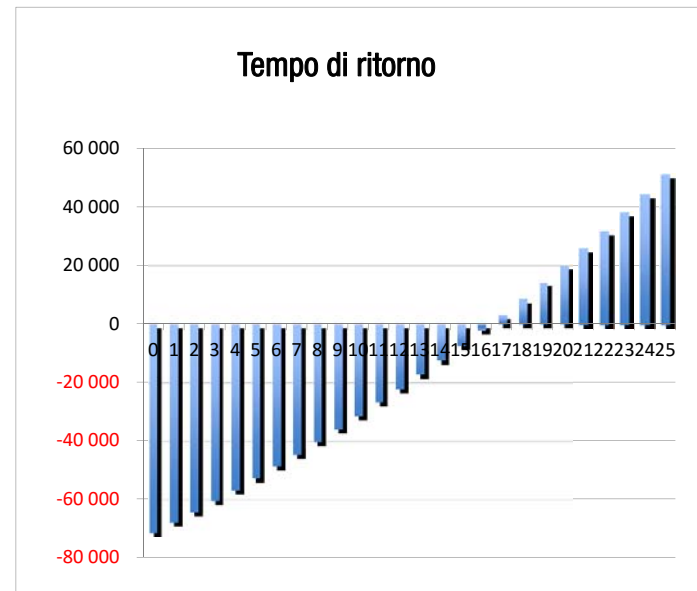
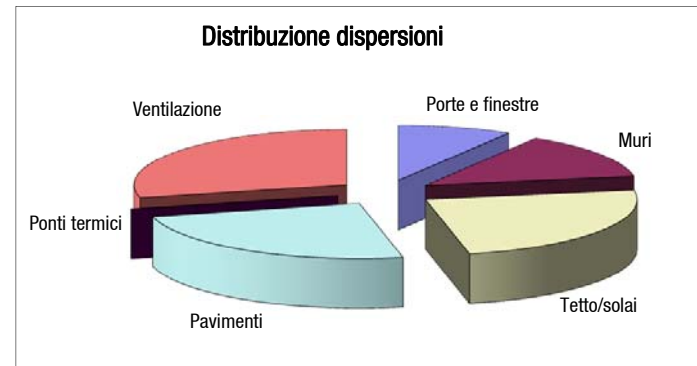
Sono esclusi dalle presente diagnosi la fornitura e la posa dei sistemi oscuranti.

Al fine di raggiungere i livelli di comfort, così come individuati nella simulazione, è necessario dotare l'immobile di un sistema di generazione e distribuzione del calore anche ai piani superiori dove sono collocate le camere. Si è optato per l'installazione di due stufe canalizzate anche ai piani superiori, per un costo totale di 10.000 €. Tale costo non è inseribile all'interno della diagnosi poichè è da ritenersi una spesa imprescindibile e non un intervento di risparmio energetico. Negli interventi migliorativi proposti è stato però considerato un risparmio derivante dalla minore spesa di installazione che si avrà in virtù della riduzione della potenza dell'impianto.

## Cappotto (1) + infissi

POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI		
Dispersioni	W	%
Porte e finestre	2 025	9%
Muri	3 171	14%
Tetto/solai	5 689	24%
Pavimenti	5 670	24%
Ponti Termici	29	0%
Ventilazione	6 723	29%
<b>TOTALE</b>	<b>23 307</b>	<b>100%</b>

COMPUTO METRICO		
Opere	detraibili	non detraibili
Ponteggio (700 mq.)	10 000	0
Realizzazione cappotto ( 410 mq.)	30 000	0
Rimozione e sostituzione infissi	20 000	0
-	0	0
Riduzione del costo di installazione dell'impianto	0	-5 000
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
Spese (professionali, pratiche comunali ed enea)	3 500	0
<b>TOTALE</b>	<b>63 500</b>	<b>-5 000</b>
	<b>58 500</b>	



## NOTE

Realizzazione cappotto 16 cm di polistirene additivato con grafite - eps grigio.

Infissi in legno con doppio vetro. Valore  $U_f=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  e  $U_g=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Distanziale in pvc

Sono esclusi dalle presente diagnosi la fornitura e la posa dei sistemi oscuranti.

Al fine di raggiungere i livelli di comfort, così come individuati nella simulazione, è necessario dotare l'immobile di un sistema di generazione e distribuzione del calore anche ai piani superiori dove sono collocate le camere. Si è optato per l'installazione di due stufe canalizzate anche ai piani superiori, per un costo totale di 10.000 €. Tale costo non è inseribile all'interno della diagnosi poiché è da ritenersi una spesa imprescindibile e non un intervento di risparmio energetico. Negli interventi migliorativi proposti è stato però considerato un risparmio derivante dalla minore spesa di installazione che si avrà in virtù della riduzione della potenza dell'impianto.

## Cappotto (1) + infissi + pavimento

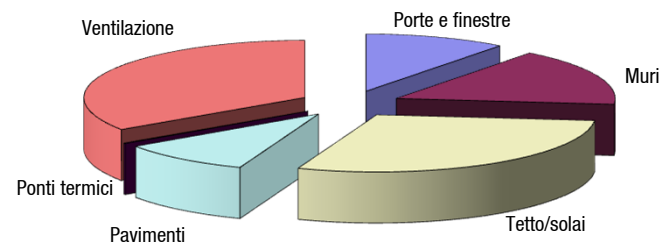
### POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI

Dispersioni	W	%
Porte e finestre	2 025	10%
Muri	3 171	16%
Tetto/solai	5 689	29%
Pavimenti	1 885	10%
Ponti Termici	29	0%
Ventilazione	6 723	34%
<b>TOTALE</b>	<b>19 522</b>	<b>100%</b>

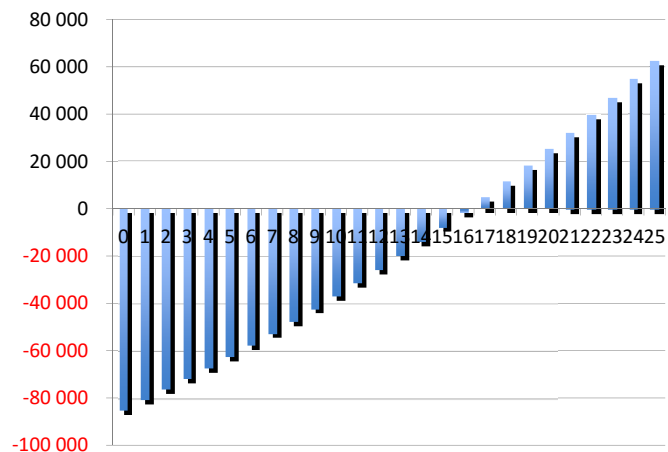
### COMPUTO METRICO

Opere	detraibili	non detraibili
Ponteggio (700 mq.)	10 000	0
Realizzazione cappotto ( 410 mq.)	30 000	0
Rimozione e sostituzione infissi	20 000	0
Isolamento pavimento ( 205 mq.)	12 000	0
-	0	0
Riduzione del costo di installazione dell'impianto	0	-6 000
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
Spese (professionali, pratiche comunali ed enea)	3 500	0
<b>TOTALE</b>	<b>75 500</b>	<b>-6 000</b>
	<b>69 500</b>	

### Distribuzione dispersioni



### Tempo di ritorno



### NOTE

Realizzazione cappotto 16 cm di polistirene additivato con grafite - eps grigio.

Infissi in legno con doppio vetro. Valore  $U_f=1,3$  W/mqK e  $U_g=1,1$  W/mqk. Distanziale in pvc

Sono esclusi dalle presente diagnosi la fornitura e la posa dei sistemi oscuranti.

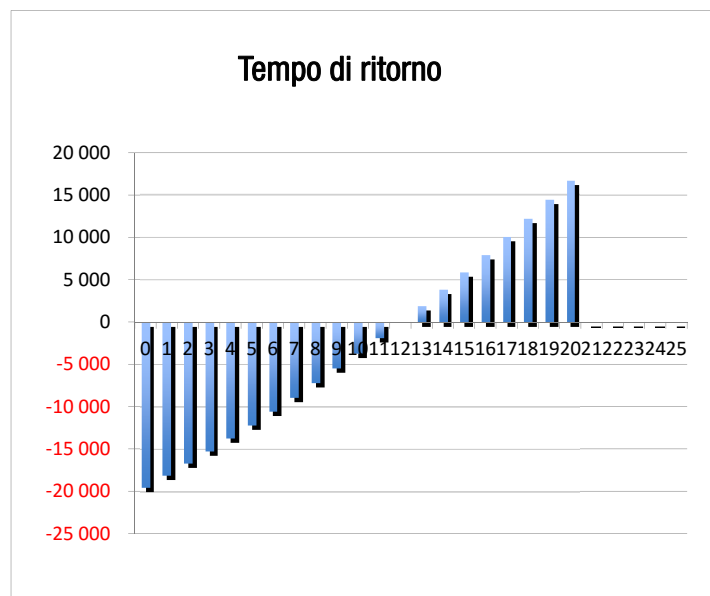
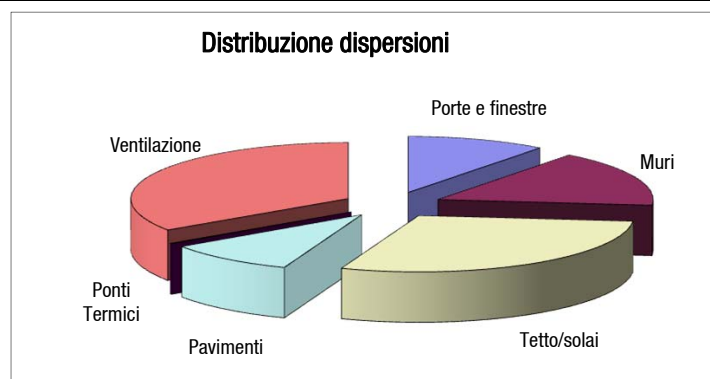
Isolamento intradosso pavimento piano interrato mediante la posa di pannelli in lana di roccia da 6 cm.

Al fine di raggiungere i livelli di comfort, così come individuati nella simulazione, è necessario dotare l'immobile di un sistema di generazione e distribuzione del calore anche ai piani superiori dove sono collocate le camere. Si è optato per l'installazione di due stufe canalizzate anche ai piani superiori, per un costo totale di 10.000 €. Tale costo non è inseribile all'interno della diagnosi poiché è da ritenersi una spesa imprescindibile e non un intervento di risparmio energetico. Negli interventi migliorativi proposti è stato però considerato un risparmio derivante dalla minore spesa di installazione che si avrà in virtù della riduzione della potenza dell'impianto.

## Solare termico

POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI		
Dispersioni	W	%
Porte e finestre	2 025	10%
Muri	3 171	16%
Tetto/solai	5 689	29%
Pavimenti	1 885	10%
Ponti Termici	29	0%
Ventilazione	6 723	34%
<b>TOTALE</b>	<b>19 522</b>	<b>100%</b>

COMPUTO METRICO		
Opere	detraibili	non detraibili
Installazione solare termico	14 000	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
Spese (professionali, pratiche comunali ed enea)	2 000	0
<b>TOTALE</b>	<b>16 000</b>	<b>0</b>
	<b>16 000</b>	



## NOTE

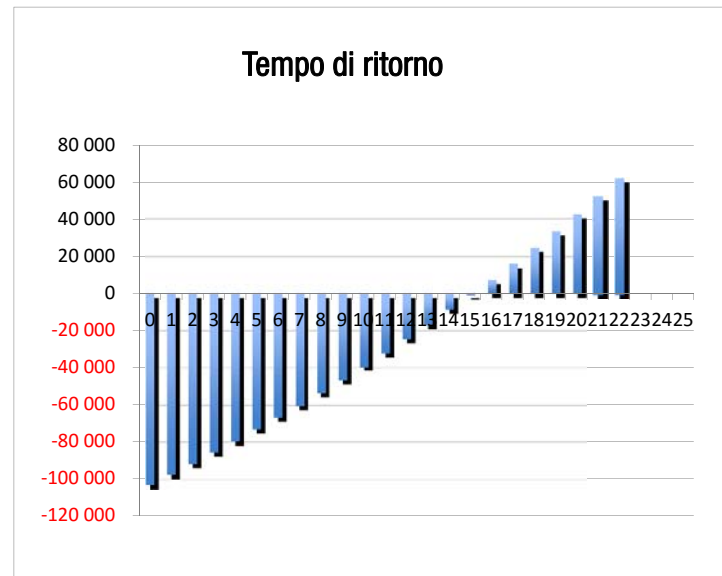
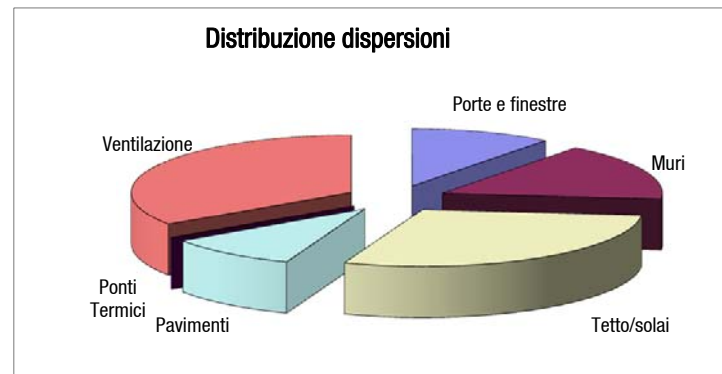
Fornitura e posa n° 8 pannelli per solare termico e accumulo da 1500 l.



## Cappotto (1) + infissi + pavimento + solare









POTENZA NECESSARIA PER EQUILIBRARE LE DISPERSIONI		
Dispersioni	W	%
Porte e finestre	2 025	10%
Muri	3 171	16%
Tetto/solai	5 689	29%
Pavimenti	1 885	10%
Ponti Termici	29	0%
Ventilazione	6 723	34%
<b>TOTALE</b>	<b>19 522</b>	<b>100%</b>

COMPUTO METRICO		
Opere	detraibili	non detraibili
Ponteggio (700 mq.)	10 000	0
Realizzazione cappotto ( 410 mq.)	30 000	0
Rimozione e sostituzione infissi	20 000	0
Isolamento pavimento ( 205 mq.)	12 000	0
Installazione solare termico	14 000	0
-	0	0
Riduzione del costo di installazione dell'impianto	0	-6 000
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
-	0	0
Spese (professionali, pratiche comunali ed enea)	4 500	0
<b>TOTALE</b>	<b>90 500</b>	<b>-6 000</b>
	<b>84 500</b>	



NOTE
Realizzazione cappotto 16 cm di polistirene additivato con grafite - eps grigio.
Infissi in legno con doppio vetro. Valore $U_f=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $U_g=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Distanziale in pvc
Sono esclusi dalle presente diagnosi la fornitura e la posa dei sistemi oscuranti.
Isolamento intradosso pavimento piano interrato mediante la posa di pannelli in lana di roccia da 6 cm.
Fornitura e posa n° 8 pannelli per solare termico e accumulo da 1500 l.
Al fine di raggiungere i livelli di comfort, così come individuati nella simulazione, è necessario dotare l'immobile di un sistema di generazione e distribuzione del calore anche ai piani superiori dove sono collocate le camere. Si è optato per l'installazione di due stufe canalizzate anche ai piani superiori, per un costo totale di 10.000 €. Tale costo non è inseribile all'interno della diagnosi poichè è da ritenersi una spesa imprescindibile e non un intervento di risparmio energetico. Negli interventi migliorativi proposti è stato però considerato un risparmio derivante dalla minore spesa di installazione che si avrà in virtù della riduzione della potenza dell'impianto.

## ANALISI COMPARATIVA DEGLI INTERVENTI RISPETTO A STANDARD DI COMFORT - allegato A

INTERVENTI	Costi				Consumi stagionali riscaldamento		Consumi stagionali di energia elettrica		Incremento costo energia %	anni	Tempi di ritorno anni	TIR tasso interno di rendimento	RISCHIO MUFFE	COMFORT	
	Costi totali	detraibili	Iva	Totale	Energia primaria riscaldamento	Energia primaria									
	€	€	%	€	kwh - anno	% E. Fornita	kwh - anno	% E. Fornita							
<b>STATO DI FATTO</b>														★	
1	Cappotto	38 500	43 500 -5 000	22% 22%	53 070 -6 100	91623	47%	19600	51%	3,0%	25	14,3	7%		★★
2	Cappotto (P.T. rivestito in simil pietra)	62 500	67 500 -5 000	22% 22%	82 350 -6 100	91623	47%	19600	51%	3,0%	25	23,1	3%		★★
3	Infissi	20 000	20 000 0	22% 22%	24 400 0	168663	3%	39033	2%	3,0%	25	121,0	-7%		★★
4	Cappotto (1) + infissi	58 500	63 500 -5 000	22% 22%	77 470 -6 100	85437	51%	17935	55%	3,0%	25	20,1	4%		★★★★
5	Cappotto (1) + infissi + pavimento	69 500	75 500 -6 000	22% 22%	92 110 -7 320	67598	61%	13133	67%	3,0%	25	19,9	4%		★★
6	Solare termico	16 000	16 000 0	22% 22%	19 520 0	164088	6%	40053	-1%	3,0%	20	13,9	6%		★
7	Cappotto (1) + infissi + pavimento + solare	84 500	90 500 -6 000	22% 22%	110 410 -7 320	58002	67%	13408	66%	3,0%	22	18,2	4%		★★★★

Le stime dei costi per i diversi interventi, sono da ritenersi indicative.