



**Geom Giorgio Bertoli**



## **STANDARD AUDIT**

### **ALLEGATO 2: CIMOLAIS**



Preparato per: **CETA Centro di Ecologia Teorica ed Applicata di Gorizia**

Preparato da: geom. Giorgio Bertoli

Via Lorenzoni, 16 - 34072 Gradisca d'Isonzo (GO)

Collaboratore: geom. Virna Panizzo

Rev. 1.10

# **PREMESSA**

## **Lo Standard Audit**

Lo Standard Audit rappresenta il secondo livello di approccio all'Audit Energetico. In questo incarico, il livello più complesso, il Simulation Audit, (simulazione dinamica), non è stato richiesto. Dopo la raccolta delle informazioni tecniche richieste alla ditta committente, aver effettuato il sopralluogo/rilievo dell'immobile, aver redatto il Walkthrough Audit report con la verifica e l'individuazione delle inefficienze impiantistiche e gestionali, tali da consentire una valutazione di massima degli interventi fattibili per il miglioramento energetico, con lo Standard Audit si approfondiscono le caratteristiche tecniche, prestazionali e gestionali dell'edificio. Di ogni elemento strutturale ed impiantistico, si riporteranno le caratteristiche prestazionali evidenziando le discordanze con gli attuali livelli prestazionali previsti dalla normativa. Si elencheranno le metodologie d'uso dell'edificio e i sistemi gestionali dello stesso. In base ad una prima valutazione costi/benefici rispetto ad interventi tecnici migliorativi, si opereranno delle simulazioni di calcolo riportando sia le migliori prestazioni tecniche che i relativi ritorni economici.

## **Informazioni generali**

### **Documenti forniti**

Dall'Ente Parco Naturale delle Dolomiti Friulane in data 10 aprile 2012 sono stati forniti i seguenti elaborati tecnici:

- Planimetria generale e progetto dettagliato dell'intervento di "Realizzazione della sede del Parco nell'edificio comunale di via Roma a Cimolais: Progetto esecutivo";

In sede di sopralluogo in data 13 aprile 2012, è stato consegnato un cd-rom con ulteriori documenti relativi al progetto di realizzazione della sede, ed in particolare:

- Elaborati grafici degli impianti di riscaldamento, ma senza la relazione tecnica L. 10/91;
- Particolari costruttivi delle strutture trasparenti e nuove strutture opache.

### **Sopralluogo**

Il sopralluogo è stato effettuato il 13 aprile 2012 alla presenza del tecnico dott. Eugenio Granziera in rappresentanza dell'Ente Parco Naturale delle Dolomiti Friulane. Durante il sopralluogo si è provveduto alla verifica di alcune delle dimensioni interne delle stanze dell'edificio, compreso gli spessori di muri e solai, e delle caratteristiche delle strutture trasparenti, confrontando il tutto con quanto riportato nel progetto fornito il 10 aprile 2012. Inoltre si è verificata la corretta distribuzione

degli spazi interni rispetto a quanto riportato sulle planimetrie di progetto, apportando le necessarie variazioni.

### ***Rilievi strumentali***

In questa fase si è ritenuto di non effettuare i rilievi strumentali delle prestazioni termiche delle strutture opache, in quanto almeno per ora non necessari. Per le strutture trasparenti, invece, si è ritenuto di verificare gli elementi dimensionali dei telai e delle vetrate. Mediante lo spessivetro, sono stati rilevati gli spessori dei vetri e l'intercapedine d'aria delle vetrate. Si è ritenuto anche di verificare la presenza di vetri temperati ed eventuali trattamenti basso emissivi.

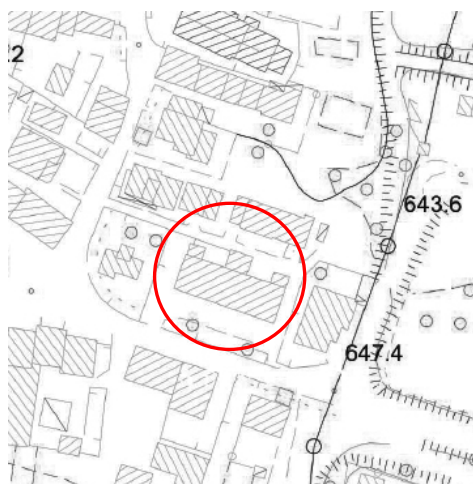
### ***Descrizione dell'edificio***

L'edificio è costituito da un corpo di fabbrica isolato, che si sviluppa su tre livelli di cui uno mansardato. Sul lato nord, nord-est sono presenti tre piccoli corpi addossati al corpo principale, il tutto a formare una sorta di lettera "E". Il lotto di pertinenza, prospiciente la Via Roma, è di circa 1680 mq. L'edificio è orientato con il lato maggiore a sud, sud-ovest.

### ***Inquadramento urbanistico dell'edificio***



Ortofoto (Fonte Regione Friuli Venezia Giulia)



CTRn Carta tecnica regionale numerica

### ***Ubicazione dell'edificio***

L'edificio si trova nel Comune di Cimolais in via Roma, n. 4.

### ***Riferimenti catastali***

Il fabbricato è censito al mappale n. 899 del foglio di mappa n. 29, Comune Censuario di Cimolais.

### **Riferimenti proprietà**

La proprietà è in capo all'Ente Parco delle Dolomiti Friulane, con sede all'interno dell'edificio stesso, in Cimolais, via Roma, 4.

## **L'EDIFICIO**

### **Destinazione d'uso**

Il fabbricato è destinato parzialmente ad attività museale, in parte ad uffici dell'Ente Parco e per il restante a sala conferenze.

Rispetto al Decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n. 412, e rispetto alla destinazione d'uso prevalente dei locali, si può individuare la seguente categoria:

- E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi;
- E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
- E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

### **Classificazione**

Zona: F

Gradi Giorno: 3639

Altitudine s.l.m. località di riferimento: 652 m

Altitudine s.l.m. edificio: 649,00 m

Temperatura esterna: -9 °C

Coordinate Gauss Boaga: 2322688, 5129122

### **Anno di costruzione**

Dalla relazione tecnica allegata al progetto per "Realizzazione della sede del Parco nell'edificio comunale di via Roma a Cimolais: Progetto esecutivo" a firma dell'arch. Pierluigi Grandinetti, si può leggere che le prime tracce della possibile presenza dell'edificio risale al 1924 quale sede delle scuole elementari e del municipio. Successivamente, nel 1965 è stato redatto un progetto per il consolidamento delle strutture con l'edificazione di un corpo di fabbrica sviluppato su due livelli ed addossato sulla parte centrale della facciata sul retro dell'edificio, destinato a servizi igienici. La vera ristrutturazione fu completata nel 1975, e nel 1983 fu eseguito l'adeguamento dell'impianto di riscaldamento. Con il progetto del 2004, si demolisce una parte dell'edificio con la successiva ricostruzione, si sostituiscono le strutture trasparenti e si ristruttura completamente la copertura.

## **Anno di ristrutturazione**

La ristrutturazione risale al progetto dell'arch. Pierluigi Grandinetti "Realizzazione della sede del Parco nell'edificio comunale di via Roma a Cimolais: Progetto esecutivo", dell'anno 2004.

## **Interventi energetici ed impiantistici già eseguiti**

L'intervento di consolidamento strutturale della parte esistente dell'edificio, ha solo parzialmente affrontato il problema del risparmio energetico. Nelle nuove strutture e quelle ricostruite dopo la demolizione, si rileva invece la presenza dell'isolamento termico nella copertura, la sostituzione delle strutture trasparenti con elementi dotati di migliori caratteristiche termiche e la costruzione ed allestimento di un nuovo corpo di fabbrica destinato a centrale termica, isolato però dal fabbricato principale.

# DIMENSIONE DEGLI ELEMENTI

## Dimensioni degli elementi opachi dell'edificio

Caratteristiche termofisiche degli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio.



Parete in pietra passaggio a quota -110 cm

n.	Descrizione	confine	spess. cm	U lim. W/m <sup>2</sup> K	U W/m <sup>2</sup> K	V ti	Sup. m <sup>2</sup>
1	M1 - Pareti esterne in pietra	ES	55	0,33	2,311	●	645,75
2	M2 - Pareti in laterizio doppio UNI	ES	54	0,33	0,858	●	4,71
3	M3 - Pareti al piano terra parte nuova con cappotto - ventilata	ES	36	0,33	0,669	●	61,20
4	M4 - Parete al primo piano parte nuova con cappotto	ES	27	0,33	0,643	●	78,16
5	S1 - Copertura con tetto ventilato	ES	20	0,29	0,481	●	519,35
6	P1 - Pavimento verso vuoto sanitario	CV	36	0,32	0,354	●	319,48
7	P2 - Pavimento su igloo	CV	22	0,32	0,389	●	82,90
8	P3 - Pavimento primo piano su soletta monolitica e massetto alleggerito	DI	28	0,80	1,199	●	64,07
9	P4 - Pavimento primo piano in latero cemento	DI	47	0,80	0,976	●	70,87
10	P5 - Pavimento secondo piano in legno e pannello Eraclit	DI	34	0,80	0,980	●	106,60
11	P6 - Pavimento secondo piano in legno e massetto alleggerito	DI	34	0,80	0,789	●	19,04
12	P7 - Pavimento secondo piano bagni	DI	35	0,80	1,281	●	10,63
13	P8 - Pavimento su terreno vano scale	CT	50	0,32	0,350	●	45,24



Codice confine:

CT - terreno  
CV - vespaio aerato  
CP - pilotis  
CC - cantina con serramenti chiusi  
CA - cantina con serramenti aperti  
CG - garage  
LN - locali non riscaldati  
DI - divisori interni zona riscaldata  
ES - esterno

Vti - ● Assenza di condensa interstiziale  
- ● Presenza di condensa interstiziale

Superficie struttura con trasmittanza inferiore o uguale al riferimento di legge (norma rispettata)

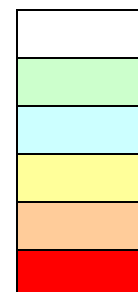
Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge – fino al 25%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge – dal 25% al 50%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge – dal 50% al 75%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge - dal 75% al 100%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge - oltre il 100%



### **Strutture verticali**

Le strutture verticali sono caratterizzate da muratura tradizionale in pietrame con spessori medi di circa 55 cm, ed intonacatura al civile. In alcune parti, per chiusura di fori architettonici, o per consolidamento strutturale, sono stati previsti dei ripristini con laterizio doppio UNI. A livello fondazionale sono state eseguite anche delle iniezioni di consolidamento con malta cementizia e con malte a base di calce idraulica naturale e cemento pozzolanico.

Nella parte nuova, la parete verticale è costituita da una struttura in cemento armato intelaiata con laterizio di tamponamento e cappotto in polistirene batentato di cm 3. Una parte dell'isolamento è protetto da una camera d'aria e da uno strato in perline maschiate in legno Okume.

Ai fini dell'adeguamento strutturale, sono stati inseriti nelle murature portanti, dei pilastri in calcestruzzo armato di sezione circa 30x40 cm. Tali pilastri creano dei ponti termici puntualmente valutati.

### **Strutture orizzontali**

Per le strutture orizzontali, al piano terra, si rilevano due tipologie di solai: la prima parte è stata eseguita in solaio latero-cemento su vuoto sanitario aerato, con presenza di uno strato isolante di cm 2 in polistirene e massetto alleggerito tipo Isocal con dimensioni variabili da 6 a 12 cm; la

seconda parte, a quota -110 cm, è stata eseguita con un sistema a vuoto sanitario tipo igloo, di altezza cm 20, che ha sostituito il solaio in latero-cemento.

L'aerazione del vuoto sanitario è garantita da una rete di tubazioni collegate all'esterno attraverso una serie di pozzetti.



Pozzetto di aerazione

Il pavimento del piano primo, per la quasi totalità, è rivestito in piastrelle di tipo gress porcellanato. Non sono previsti strati isolanti né di tipo acustico né di tipo termico.

Al secondo piano il pavimento è rivestito in listoni di rovere, ed è presente uno strato fonoassorbente di 3 mm tipo Isover Fonas e un pannello Eraclit ignifugo batentato da 25 mm. In alcune aree la struttura prevede anche la presenza di uno strato in massetto alleggerito tipo Isocal. La copertura è di tipo ventilato realizzata in lamiera di rame a scandole. La stratigrafia prevede, dall'interno verso l'esterno, un tavolato in abete, una guaina ad alta traspirabilità tipo Riwega USB Classic e un isolamento in polistirene dello spessore di cm 6.

### **Elementi trasparenti dell'edificio**

Caratteristiche termofisiche degli elementi che costituiscono le parti trasparenti dell'involucro dell'edificio.



Finestra vetrata semplice al primo piano



La totalità delle strutture trasparenti sono sprovviste di protezioni o chiusure esterne.

n.	Descrizione	confine	spess. cm	U lim. W/m <sup>2</sup> K	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>
1	W1 - Porta ingresso in legno duro e lunetta vetrata 152x324	ES	6,3	2,00	2,339	19,40
2	W2 - Finestra vetrata semplice a due ante e sopra luce 110x233	ES	6,3	2,00	2,768	23,07
3	W3 - Finestra vetrata semplice ad un'anta e sopra luce 70x217	ES	6,3	2,00	2,813	3,04
4	W4 - Finestra vetrata semplice a due ante e sopra luce 110x233	ES	6,3	2,00	2,860	15,38
5	W5 - Finestra ad un'anta fissa 86x283 parte nuova	ES	8	2,00	2,689	4,87
6	W6 - Finestra vetrata semplice a due ante 112x283 parte nuova	ES	8	2,00	2,778	3,17
7	W7 - Finestra a due ante e sopra luce ad arco	ES	6,3	2,00	2,714	49,43
8	W8 - Finestra ad un'anta con sopra luce ad arco	ES	6,3	2,00	2,915	3,54
9	W9 - Finestra ad un'anta fissa 86x257 parte nuova	ES	8	2,00	2,727	4,42
10	W10 - Finestra vetrata semplice a due ante 112x257 parte nuova	ES	8	2,00	2,830	2,88
11	W11 - Finestra triangolare sottotetto parte nuova	ES	8-12	2,00	2,407	9,71

### **Vetri**

n.	Descrizione	confine	trattamento	U lim. W/m <sup>2</sup> K	U W/m <sup>2</sup> K	
1	Vetrata semplice mm 4 -12- 4+4	ES	assente	1,30	2,689	

Codice confine:

- CT - terreno
- CV - vespaio aerato
- CP - pilotis
- CC - cantina con serramenti chiusi
- CA - cantina con serramenti aperti
- CG - garage
- LN - locali non riscaldati
- DI - divisori interni zona riscaldata
- ES - esterno

Superficie struttura con trasmittanza inferiore o uguale al riferimento di legge (norma rispettata)

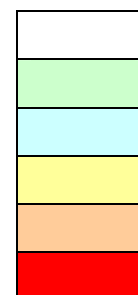
Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge - fino al 25%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge - dal 25% al 50%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge - dal 50% al 75%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge - dal 75% al 100%

Superficie struttura con trasmittanza superiore al riferimento di legge - oltre il 100%



## Caratteristiche degli impianti

La centrale termica è formata da due generatori in cascata di tipo a condensazione ad alto rendimento, con regolazione a compensazione climatica per il funzionamento a temperatura scorrevole. Le caldaie Rendamax R502 hanno una potenza termica nominale di 80 kW e una potenza elettrica massima di 225 W. Sono alimentate a gas propano liquido. Le pompe presenti hanno una potenza di: W 245 (bypass n. 2), W 255 (P2), W 82 (P3), W 348 (P4, P5, P6), W535 (P7) e W 705 (P8). La climatizzazione estiva è garantita da un gruppo refrigerante Clivet di potenza resa di 81,4 KW, e di potenza assorbita 30,2 KW. La temperatura di progetto prevista per il circuito dei radiatori è di 75°C mentre per i ventilconvettori è di 70 °C.



Caldaie abbinate Rendamax R502

L'acqua calda sanitaria, è garantita da boiler elettrici istantanei della potenze di W 1200 collocati nei bagni.



Boiler elettrico Ariston W1200

La centrale termica è collocata in un locale interrato ed esterno al corpo principale di fabbrica.

### **Individuazione delle zone termiche**

Zona termica	Descrizione	Dotazione impianti
	Circuito centrale termica - collettore	HS - AC
1	Circuito per radiatori	HS - AC - HW
2	Circuito ventilconvettori piano terra	HS - AC
3	Circuito ventilconvettori primo piano	HS - AC
4	Circuito ventilconvettori secondo piano	HS - AC

Dotazione impianti:

HS - impianto di riscaldamento  
 HW - impianto produzione acqua calda sanitaria  
 AC - impianto di climatizzazione estiva  
 ST - impianto solare termico  
 PV - impianto solare fotovoltaico  
 CHP - impianto di cogenerazione

### **Individuazione dei terminali scaldanti associati alle singole zone termiche**

Caratteristiche dei componenti impiantistici

Zona termica	Descrizione	Tipologia corpi scaldanti
1	Radiatori con valvole termostatiche (parzialmente) e detentori	In lamiera di acciaio a colonne
2	Ventilconvettori	A basamento ed aerei con canalizzazioni in controsoffitto
3	Ventilconvettori	A basamento in appositi elementi e di tipo verticale da incasso all'interno del mobilio
4	Ventilconvettori	A basamento all'interno del mobilio

I radiatori sono presenti al piano terra nei locali igienici e alcuni di essi presentano valvole termostatiche. I ventilconvettori riscaldano il resto dei locali, la loro potenza elettrica necessaria è di 1297 W.

Al primo piano i ventilconvettori sono di tipo verticale, collocati in appositi contenitori o incassati nel mobilio, di potenza elettrica necessaria di W 570. In ogni singolo ambiente un termostato a parete ne regola l'attivazione. Anche al primo piano, nei locali igienici, sono collocati radiatori in lamiera di acciaio.

In fine, al secondo piano, i ventilconvettori sono di tipo ad incasso all'interno del mobilio. La loro potenza elettrica necessaria è di W 492. Vengono comandati da due pannelli di controllo in grado

di pilotare i ventilconvettori sia sul lato nord che sul lato sud. Come ai piani precedenti, anche nel sottotetto, i locali igienici sono serviti da radiatori.

### **Principali elementi dimensionali dell'edificio**

Superficie lorda riscaldata:	$\text{m}^2$ 1036,71
Superficie disperdente (S):	$\text{m}^2$ 2176,99,32
Volume lordo riscaldato (V):	$\text{m}^3$ 4650,59
Rapporto di forma (S/V):	0,468
Fabbisogno annuo limite 2010:	kWh/ $\text{m}^3$ anno 23,38

# ANALISI ENERGETICA

## Consumi energetici

I valori dei consumi energetici per il riscaldamento e ACS sono stati forniti dalla committenza ed aggregati per anno.

Consumi annui di GPL (Litri/annui)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SEDE DEL PARCO				5546	25403	21015	20960	18862

Consumi annui di energia elettrica (Kwh/anno)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SEDE DEL PARCO				3803	34886	35275	38418	38113

## Modalità di gestione

Dall'analisi della spesa effettuata per la gestione del riscaldamento, dalla tipologia dei termostati installati, si deduce che la gestione di accensione e spegnimento dell'impianto è demandata al personale presente in sede, in base alle esigenze specifiche di apertura ed uso dell'edificio nelle varie stagioni.

La gestione della temperatura ambientale è demandata alle valvole termostatiche, quando presenti, e al termostati di zona che comandano i ventilconvettori. Nella zona uffici al primo piano, i singoli termostati comandano i rispettivi singoli ventilconvettori.



Comandi gestione ventilconvettori sala riunione sottotetto

Utilizzo struttura													
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Lu												
2	Ma												
3	Me												
4	Gi												
5	Ve												
6	Sa												
7	Do												
8	Lu												
9	Ma												
10	Me												
11	Gi												
12	Ve												
13	Sa												
14	Do												
15	Lu												
16	Ma												
17	Me												
18	Gi												
19	Ve												
20	Sa												
21	Do												
22	Lu												
23	Ma												
24	Me												
25	Gi												
26	Ve												
27	Sa												
28	Do												
29													
30													
31													
Giorni		8	8	8	8	8	8	8	31	8	8	8	8

Utilizzo previsto dell'area mostre e sede del parco.

Utilizzo struttura							
	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

### Valutazione energetica stato esistente

Le pareti che costituiscono l'involucro riscaldato dell'edificio, pareti perimetrali ed anche quelle di separazione fra le singole zone termiche, hanno prestazioni energetiche che si discostano notevolmente dai limiti previsti dalle norme in vigore. Anche la presenza di ponti termici dovuti agli elementi di adeguamento strutturale statico, peggiora nel complesso la prestazione energetica



dell'edificio. La copertura e le strutture orizzontali possono essere definite discrete ma comunque non in linea con i limiti di legge attuali.

La caldaia è abbastanza recente ed è in buone condizioni, l'utilizzo di un impianto con tecnologia a condensazione, trattandosi di un impianto di riscaldamento di tipo tradizionale quindi non a bassa temperatura del fluido, non ne può sfruttare al massimo le prestazioni in termine di rendimento di generazione.

Si riscontra una cattiva compartimentazione delle aree termiche, corridoi sempre mantenuti aperti, area ingresso sala mostre al piano terra direttamente in comunicazione con il piano primo e l'intera area del sottotetto.

L'utilizzo dei ventilconvettori è coerente rispetto l'uso di questa struttura, uffici, sale mostre e aree con altezze dei locali elevata.

## VALUTAZIONE AD UTILIZZO STANDARD

La “valutazione standard” delle prestazioni energetiche di un edificio, obbliga il tecnico a tener conto di alcune condizioni per l'appunto “standard” e non specifiche di quell'edificio o dell'utilizzo dello stesso.

E' importante tener presente che la stagione di utilizzo dell'impianto di riscaldamento è fissata dalla norma, ossia dal 5 ottobre al 22 aprile, per una durata di 200 giorni; per il calcolo della superficie disperdente del nostro involucro riscaldato, non si deve tener conto della superficie di pareti o solai che chiudono l'involucro riscaldato se queste confinano con locali anch'essi riscaldati. Infatti tali pareti o solai vengono definite strutture adiabatiche (non disperdenti).

Inoltre, nelle condizioni standard, per ottenere la classificazione energetica secondo la normativa vigente, la prestazione energetica globale dell'edificio (riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria) si deve considerare l'utilizzo continuativo dell'impianto di riscaldamento 24 ore su 24 nel periodo di riscaldamento previsto dalla norma.

La rielaborazione dei dati, in condizioni standard, consente di proporre una classificazione energetica dell'edificio in Classe “F”, con una prestazione **EPgl** pari a **59,20 kWh/m<sup>3</sup> anno**.

8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI					
8.1 RAFFRESCAMENTO (*)		8.2 RISCALDAMENTO		8.3 ACQUA CALDA SANITARIA	
Indice energia primaria (EPe)		Indice energia primaria (EPi)	<b>58,84</b>	Indice energia primaria (EPacs)	<b>0,36</b>
Indice energia primaria limite di legge		Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	<b>23,38</b>		
Indice involucro (EPe,invol)	<b>1,31</b>	<b>Indice involucro (EPi,invol)</b>	<b>44,66</b>	Fonti rinnovabili	<b>0,00</b>
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto ( $\eta_g$ )	<b>75,90</b>		
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili (termico)	<b>0,00</b>		
		Fonti rinnovabili (elettrico)	<b>0,00</b>		

### Generatore: Riscaldamento

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kg]
gennaio	31	52385	54625	95,0	4275
febbraio	28	40171	42105	94,5	3295
marzo	31	32637	34643	93,3	2711
aprile	22	16263	17619	91,4	1379
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	19470	21129	91,2	1654
novembre	30	36643	38640	93,9	3024
dicembre	31	48323	50511	94,7	3953

### Generatore: Acqua calda sanitaria

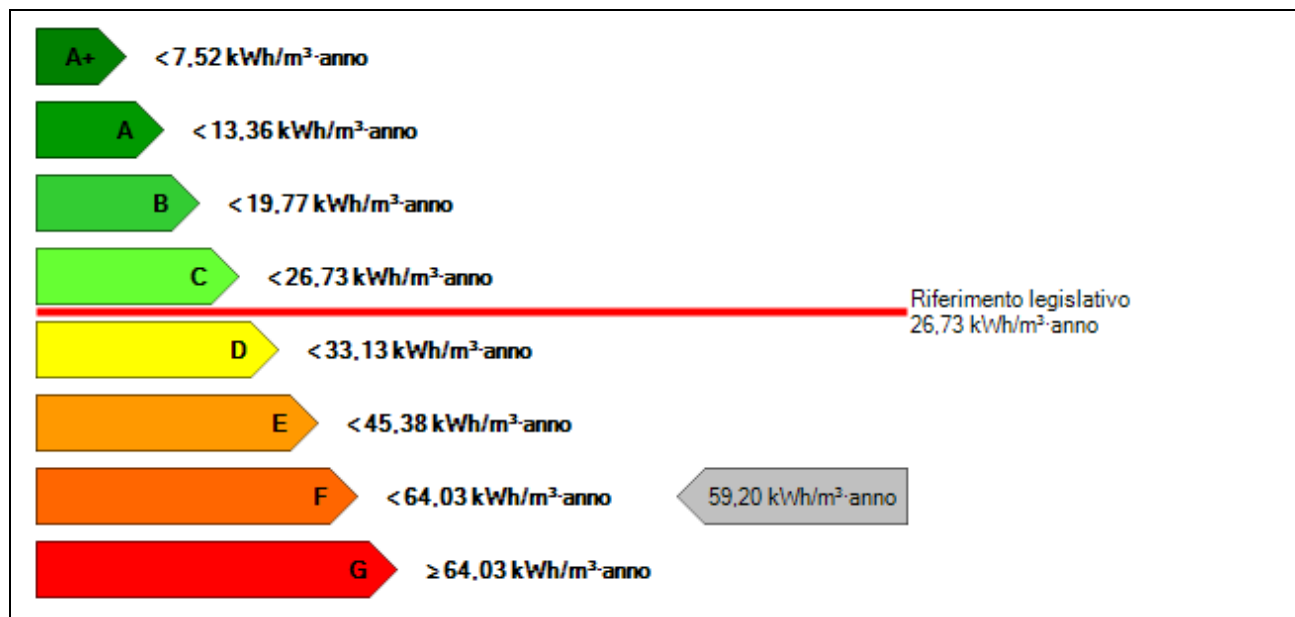
Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	66	66	46,0	143
febbraio	28	60	60	46,0	129
marzo	31	66	66	46,0	143
aprile	30	64	64	46,0	139
maggio	31	66	66	46,0	143
giugno	30	64	64	46,0	139
luglio	31	66	66	46,0	143
agosto	31	66	66	46,0	143
settembre	30	64	64	46,0	139
ottobre	31	66	66	46,0	143
novembre	30	64	64	46,0	139
dicembre	31	66	66	46,0	143

### Servizio riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pH}$	<b>273645</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	<b>93,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>75,9</b>	%
Consumo annuo di GPL		<b>20290</b>	kg
Consumo annuo di GPL		<b>39019</b>	Litri
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>6612</b>	kWhe

### Servizio acqua calda sanitaria

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pW}$	<b>1687</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	<b>46,00</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>40,46</b>	%
Consumo annuo di GPL		<b>0</b>	kg
Consumo annuo di GPL		<b>0</b>	Litri
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>775</b>	kWhe



## VALUTAZIONE GESTIONE REALE

In base al DPR del 26 agosto 1993, n. 412, l'edificio è stato valutato secondo la seguente classificazione:

- E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi;
- E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
- E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

In base all'utilizzo della struttura e valutando le aree contermini secondo il principio "Vicini assenti", l'analisi effettuata consente di valutare un indice di prestazione energetica globale dell'edificio (EPgl) pari a **31,42 kWh/m<sup>3</sup> anno**.

Generatore: **Riscaldamento**

Mese	gg	Q <sub>H,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>H,gn</sub> [%]	Combustibile [kg]	gg stima	Combustibile [ kg]
gennaio	31	37694	38383	97,20	3004	31	3004
febbraio	28	24276	24933	96,37	1952	28	1952
marzo	31	13628	14327	94,20	1121	31	1121
aprile	30	0	0	0,00	0	30	0
maggio	31	0	0	0,00	0	31	0
giugno	30	0	0	0,00	0	30	0
luglio	2	0	0	0,00	0	2	0
agosto	13	0	0	0,00	0	13	0
settembre	30	0	0	0,00	0	30	0
ottobre	31	0	0	0,00	0	31	0
novembre	30	22229	22835	96,36	1787	30	1787
dicembre	31	33848	34292	97,67	2684	31	2684

Generatore: **Acqua calda sanitaria**

Mese	gg	Q <sub>W,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>W,gn</sub> [%]	Combustibile [kWh]	gg stima	Combustibile [kWh]
gennaio	31	66	66	0	143	31	143
febbraio	28	60	60	0	129	28	129
marzo	31	66	66	0	143	31	143
aprile	30	64	64	0	139	30	139
maggio	31	66	66	0	143	31	143
giugno	30	64	64	0	139	30	139
luglio	31	66	66	0	143	31	143
agosto	31	66	66	0	143	31	143
settembre	30	64	64	0	139	30	139
ottobre	31	66	66	0	143	31	143
novembre	30	64	64	0	139	30	139
dicembre	31	66	66	0	143	31	143

### **Servizio riscaldamento**

Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>82,4</b>	%
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>10702</b>	kg
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>20581</b>	litri
Consumo annuo di Energia elettrica stima utilizzo		<b>3540</b>	kWhe

### **Servizio acqua calda sanitaria**

Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>40,46</b>	%
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>0</b>	kg
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>0</b>	litri
Consumo annuo di Energia elettrica stima utilizzo		<b>1687</b>	kWhe

Valutazione complessiva dei consumi.

Consumo annuo totale di GPL media 2009-11	<b>20279</b>	Litri
Consumo annuo totale di GPL stimato reale	<b>20581</b>	Litri

Il maggior consumo di combustibile stimato rispetto a quello reale è pari a 302 litri (circa 1,5%). Pur ricordando le difficoltà di simulare l'andamento reale dei consumi, visto lo scostamento dei valori tra il consumo e gli acquisti, si ritiene comunque che la valutazione sia attendibile.



## PROPOSTE MIGLIORATIVE DELL'EDIFICIO

### PRIMA MIGLIORIA – descrizione dell'intervento

In base alla prima valutazione riportata nel documento Walkthrough Audit rev. 1.00, ed in base all'analisi dello stato di fatto, si ritiene di intervenire sulle strutture maggiormente disperdenti: le pareti esterne in pietra, ne sono le principali. La struttura M1 supera i valori limite per più di 5 volte rispetto a quanto previsto dai limiti di legge per il 2010.

n.	descrizione	confine	spess. cm	U lim. W/m <sup>2</sup> K	U W/m <sup>2</sup> K	V ti	Sup. m <sup>2</sup>
1	M1 - Pareti esterne in pietra	ES	55	0,33	2,311	●	645,75

Non tutta la superficie della parete M1 è stata però oggetto di intervento. Visto l'utilizzo di alcuni locali ad ufficio e la presenza in questi di arredi murali che complicano ogni ipotesi di intervento, si è ritenuto di intervenire nei soli locali utilizzati a sala mostre, compresa ovviamente la parte a doppia altezza. L'intervento, vista la qualità architettonica della facciata, l'eventuali problematiche relative alla necessità di ottenere pareri della Sovrintendenza e l'ipotesi di intervenire sulle strutture in modo parziale, consiglia di porre un cappotto sul lato interno della parete. Le dimensioni importanti dei locali e delle sale destinate a mostra, confortano nel ritenere l'eventuale perdita di spazio dovuta allo spessore dell'isolante, accettabile.

n.	descrizione	confine	spess. cm	U lim. W/m <sup>2</sup> K	U W/m <sup>2</sup> K	V ti	Sup. m <sup>2</sup>
1	M1 - Pareti esterne in pietra - adeguata	ES	68	0,33	0,288	●	250,00

Si ritiene di proporre come isolamento termico un pannello in fibra di legno di spessore cm 12 e con un valore di  $\lambda$  0,040 W/m°K. Questo materiale permette di non perdere la quantità di massa presente nella muratura, portando nel contempo a -19,589 h, lo sfasamento dell'onda termica. Sarà molto importante però nella fase progettuale esecutiva, valutare eventuali alternative per evitare la possibile formazione di condensa, sostituendo alla barriera a vapore, prevista in questa stima di miglione, con altre tecniche costruttive.

### Obiettivi attesi

Miglioramento delle prestazioni termiche con relativa riduzione di consumi.

## Valutazione del primo intervento a gestione reale

In base all'utilizzo della struttura, valutando le aree contermini secondo il principio "Vicini assenti", l'intervento di miglioria permette di ridurre il fabbisogno di energia primaria globale (EPgl) di quasi il **15%** passando da **31,42 kWh/m<sup>2</sup> anno** a **26,84 kWh/m<sup>2</sup> anno**.

### Generatore: Riscaldamento

Mese	gg	Q <sub>H,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>H,gn</sub> [%]	Combustibile [kg]	gg stima	Combustibile [kg]
gennaio	32138	32906	96,66	2575	31	2575	32138
febbraio	21059	21652	96,26	1695	28	1695	21059
marzo	12156	12839	93,80	1005	31	1005	12156
aprile	0	0	0,00	0	30	0	0
maggio	0	0	0,00	0	31	0	0
giugno	0	0	0,00	0	30	0	0
luglio	0	0	0,00	0	10	0	0
agosto	0	0	0,00	0	30	0	0
settembre	0	0	0,00	0	30	0	0
ottobre	0	0	0,00	0	31	0	0
novembre	18979	19730	95,30	1544	30	1544	18979
dicembre	28844	29409	97,07	2302	31	2302	28844

### Generatore: Acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q <sub>W,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>W,gn</sub> [%]	Combustibile [kWh]	gg stima	Combustibile [kWh]
gennaio	31	66	66	0	143	31	143
febbraio	28	60	60	0	129	28	129
marzo	31	66	66	0	143	31	143
aprile	30	64	64	0	139	30	139
maggio	31	66	66	0	143	31	143
giugno	30	64	64	0	139	30	139
luglio	31	66	66	0	143	31	143
agosto	31	66	66	0	143	31	143
settembre	30	64	64	0	139	30	139
ottobre	31	66	66	0	143	31	143
novembre	30	64	64	0	139	30	139
dicembre	31	66	66	0	143	31	143

### Servizio riscaldamento

Rendimento globale medio stagionale	η <sub>H,g</sub>	<b>83,4</b>	%
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>9120</b>	kg
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>17538</b>	litri
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>3042</b>	kWhe

### Servizio acqua calda sanitaria

Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{w,g}$	<b>40,46</b>	%
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>0</b>	kg
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		<b>0</b>	litri
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>1686</b>	kWhe

### Valutazione rispetto ad utilizzo standard

L'intervento permette di ridurre il fabbisogno di energia primaria globale di quasi il **15%** passando da un **EPgl** pari a **59,20 kWh/m<sup>3</sup> anno** a **50,09 kWh/m<sup>3</sup> anno**.

### Classificazione energetica proposta a valle primo intervento

Il ridotto intervento di adeguamento delle pareti esterne, non permette di realizzare un **EPgl** inferiore a 45,38 kWh/m<sup>3</sup> anno che avrebbe garantito un salto di qualità. Per tanto la classificazione dell'edificio viene mantenuta nella stessa categoria energetica "**F**" di partenza.

### Valutazione dei consumi

La valutazione complessiva dei consumi è pari a:

Consumo annuo GPL riscaldamento	<b>17538</b>	Litri
Consumo annuo GPL acqua calda	<b>0</b>	Litri
Consumo annuo totale di GPL	<b>17538</b>	Litri
Consumo annuo totale ante intervento	<b>20581</b>	Litri
Risparmio stimabile di combustibile	<b>3043</b>	Litri
Risparmio in percentuale	<b>14,79</b>	%

## SECONDA MIGLIORIA – descrizione dell'intervento

Considerando l'utilizzo della struttura nell'arco dell'anno, la gestione nella settimana e la fruizione praticamente costante dell'edificio, si ritiene di valutare la sua sostituzione delle attuali caldaie a condensazione ed alimentate ad aria propanata con una nuova caldaia ma che sfrutti come combustibile le biomasse ed in particolare la tipologia cippato. Gli spazi a disposizione nei locali vicini alla centrale termica e la facilità di accesso agli stessi dispongono favorevolmente alla trasformazione.

### Obiettivi attesi

Risparmio e migliore gestione nella fornitura del combustibile, avvio di una filiera corta per la produzione in loco del combustibile.

### Valutazione dell'intervento a gestione reale

In base all'utilizzo della struttura, valutando le aree contermini secondo il principio "Vicini assenti", l'intervento permette di ridurre il fabbisogno di energia primaria globale (EP<sub>gl</sub>) di quasi il **94%** passando da **31,42 kWh/m<sup>3</sup> anno** a **1,92 kWh/m<sup>3</sup> anno**.

Generatore: **Riscaldamento**

Mese	gg	Q <sub>H,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>H,gn</sub> [%]	Combustibile [ kg]	gg stima	Combustibile [kg]
gennaio	31	37776	51049	14411,8	18232	31	18232
febbraio	28	24336	32886	14316	11745	28	11745
marzo	31	13685	18493	13752	6605	31	6605
aprile	30	4131	5583	0	1994	30	1994
maggio	31	0	0	0	0	31	0
giugno	30	0	0	0	0	30	0
luglio	10	0	0	0	0	10	0
agosto	30	0	0	0	0	30	0
settembre	30	0	0	0	0	30	0
ottobre	31	5164	6978	0	2492	31	2492
novembre	30	22284	30113	14314,2	10755	30	10755
dicembre	31	33919	45836	14438,5	16370	31	16370

### Generatore: **Acqua calda sanitaria**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]	gg stima	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	66	66	0	143	31	143
febbraio	28	60	60	0	129	28	129
marzo	31	66	66	0	143	31	143
aprile	30	64	64	0	139	30	139
maggio	31	66	66	0	143	31	143
giugno	30	64	64	0	139	30	139
luglio	31	66	66	0	143	31	143
agosto	31	66	66	0	143	31	143
settembre	30	64	64	0	139	30	139
ottobre	31	66	66	0	143	31	143
novembre	30	64	64	0	139	30	139
dicembre	31	66	66	0	143	31	143

### Servizio riscaldamento

Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>1639,30</b>	%
Consumo annuo di Cippato stima utilizzo		<b>68193</b>	kg
Consumo annuo di Energia elettrica stima utilizzo		<b>3341</b>	kWhe

### Servizio acqua calda sanitaria

Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>40,46</b>	%
Consumo annuo di Metano stima utilizzo			kg
Consumo annuo di Energia elettrica stima utilizzo		<b>1686</b>	kWhe

### Valutazione rispetto ad utilizzo standard

L'intervento permette di ridurre il fabbisogno di energia primaria globale di quasi il **94%** passando da un **EPgl** pari a **59,20 kWh/m<sup>3</sup> anno** a **3,30 kWh/m<sup>3</sup> anno**.

### Classificazione energetica proposta a valle secondo intervento

Il fattore di conversione dell'energia termica in primaria della biomassa è stato assunto pari a  $f_p=0,00$ . La normativa è in evoluzione, ed alla data odierna non si conosce il contenuto della Raccomandazione CTI 09, con la quale sarà indicato tale parametro. Pur in presenza di un edificio

con un 'elevata energia dispersa dalle strutture opache e trasparenti, l'edificio assume l'ottima classe energetica “A+”. Tale valore è raggiunto solo grazie alla tipologia di combustibile.

**Valutazione dei consumi**

La valutazione complessiva dei consumi è pari a:

Consumo annuo Cippato riscaldamento	<b>68193</b>	kg
Consumo annuo Cippato acqua calda	<b>0</b>	kg
Consumo annuo totale di Cippato	<b>68193</b>	kg
Consumo annuo totale di GPL ante intervento	<b>20581</b>	Litri



### TERZA MIGLIORIA – descrizione dell'intervento

Analizzando i consumi elettrici così come forniti dall'Ente Parco Naturale delle Dolomiti Friulane, e visti i scarsi valori positivi rispetto ai parametri costi/benefici per un ulteriore intervento sulle strutture opache dell'edificio, si ritiene interessante valutare l'inserimento di una fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica. La normativa non prevede un metodo di calcolo per i consumi elettrici degli edifici e per tanto, tali valori, non si riscontrano nei vari certificati energetici. In quest'analisi l'apporto dell'impianto solare Fotovoltaico si ridurrà quindi ad annullare ogni consumo di tipo elettrico che sia diretto alla produzione, la caldaia, alla distribuzione, le pompe, agli ausiliari e per l'emissione del calore, ai ventilconvettori.

Consumi annui di energia elettrica (Kwh/anno)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SEDE DEL PARCO				3803	34886	35275	38418	38113

Viene ipotizzato un impianto costituito da:

- Pannelli tipo Sharp policristallino ND-R245A5;
- numero pannelli: 104
- efficienza pannello: 14,9 %
- efficienza impianto: 75 %
- mq pannello: 1,642088 mq
- potenza di picco/pannello: 0,245 kWp
- superficie impianto FV: 170,7772 mq



Il pannello Sharp ND-R245A5

Nel calcolo si è tenuto in considerazione la situazione dell'intorno elaborando un puntuale diagramma solare per la valutazione delle ombre. Per il coefficiente di albedo si è assunto un valore pari a 0,20.

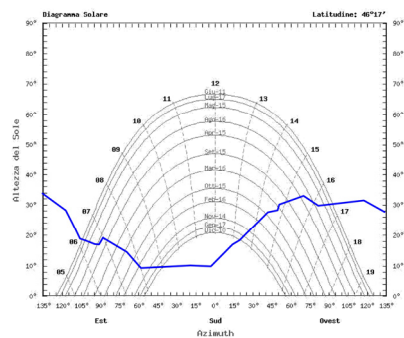


Diagramma solare

Obiettivi attesi

Riduzione dei consumi elettrici, attraverso lo scambio sul posto dell'energia prodotta.

Valutazione del terzo intervento a gestione reale

In base all'utilizzo della struttura, valutando le aree contermini secondo il principio "Vicini assenti", l'intervento permette di ridurre il fabbisogno di energia primaria globale (EP<sub>gl</sub>) di quasi il 6% passando da 31,42 kWh/m<sup>3</sup> anno a 29,41 kWh/m<sup>3</sup> anno.

Generatore: Riscaldamento

Mese	gg	Q <sub>H,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>H,gn</sub> [%]	Combustibile [kg]	gg stima	Combustibile [kg]
gennaio	31	37694	39757	93,88	3111	31	3111
febbraio	28	24276	25541	94,11	1999	28	1999
marzo	31	13628	14327	94,20	1121	31	1121
aprile	30	0	0	0,00	0	30	0
maggio	31	0	0	0,00	0	31	0
giugno	30	0	0	0,00	0	30	0
luglio	10	0	0	0,00	0	10	0
agosto	30	0	0	0,00	0	30	0
settembre	30	0	0	0,00	0	30	0
ottobre	31	0	0	0,00	0	31	0
novembre	30	22229	22835	96,36	1787	30	1787
dicembre	31	33848	34292	97,67	2684	31	2684

## Generatore: Acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]	gg stima	Combustibile [kWh]
gennaio	31	66	66	0	143	31	143
febbraio	28	60	60	0	129	28	129
marzo	31	66	66	0	143	31	143
aprile	30	64	64	0	139	30	139
maggio	31	66	66	0	143	31	143
giugno	30	64	64	0	139	30	139
luglio	31	66	66	0	143	31	143
agosto	31	66	66	0	143	31	143
settembre	30	64	64	0	139	30	139
ottobre	31	66	66	0	143	31	143
novembre	30	64	64	0	139	30	139
dicembre	31	66	66	0	143	31	143

### Servizio riscaldamento

Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	82,4	%
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		10702	kg
Consumo annuo di GPL stima utilizzo		20581	litri
Consumo annuo di Energia elettrica stima utilizzo		0	kWhe

### Servizio acqua calda sanitaria

Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	1,53	%
Consumo annuo di GPL stima utilizzo			Kg
Consumo annuo di Energia elettrica stima utilizzo		0	kWhe

### Valutazione rispetto ad utilizzo standard

L'intervento permette di ridurre il fabbisogno di energia primaria globale di quasi il 6% passando da un EP<sub>gl</sub> pari a 59,20 kWh/m<sup>3</sup> anno a 55,75 kWh/m<sup>3</sup> anno.

### Classificazione energetica proposta a valle terzo intervento

Il cattivo isolamento dell'edificio, non permette un salto di qualità, mantenendo la classe energetica di partenza "F".

## Valutazione economica dell'intervento

La valutazione complessiva dei consumi è pari a:

Consumo annuo GPL riscaldamento	<b>20581</b>	Litri
Consumo annuo GPL acqua calda	<b>0</b>	Litri
Consumo annuo totale di GPL	<b>20581</b>	Litri
Consumo annuo totale ante intervento	<b>20581</b>	Litri
Risparmio stimabile di combustibile	<b>0</b>	Litri
Risparmio in percentuale	<b>0</b>	%
Consumo annuo totale ante intervento	<b>1687</b>	kWh/anno
Consumo annuo totale post intervento	<b>0</b>	kWh/anno
Risparmio stimabile	<b>1687</b>	kWh/anno

## CONFRONTO TRA LE SOLUZIONI MIGLIORATIVE

### Analisi delle proposte migliorative

Le soluzioni proposte intervengono parzialmente sulle strutture verticali esterne e in maniera più sensibile sull'impiantistica. Le prestazioni delle strutture adeguate, rispecchiano quanto previsto dalle normative per il 2010. La seconda e la terza proposta si focalizzano sugli impianti, con l'inserimento di un impianto fotovoltaico e con la sostituzione della caldaia con una nuova a biomassa.

### Risparmio di combustibile atteso

Per una migliore valutazione, si riassumono i risparmi di combustibile che si possono ottenere con gli interventi di miglioria energetica sopra indicati.

Primo intervento

Risparmio stimabile di combustibile GPL **3043** Litri

Secondo intervento

Risparmio stimabile di combustibile GPL **20581** litri

Terzo intervento

Risparmio stimabile per la parte riscaldamento e acqua calda sanitaria **1687** kWh

### Diagramma riassuntivo

Il costi per i singoli interventi sono stimati secondo il prezzario regionale del Friuli Venezia Giulia o secondo analisi di mercato. Tengono conto degli oneri di progettazione pari al 10% e dell'iva in ragione dell'21%.

TIPOLOGIA DI INTERVENTO	u.m.	quantità	prezzo unitario	costo intervento
INTERVENTO "1" - Cappotto interno	m <sup>2</sup>	250	€ 157,00	€ 39250,00
INTERVENTO "2" - Sostituzione caldaia				€ 62600,00
INTERVENTO "3" - Fotovoltaico				€ 76500,00

		Trasmittanze [W/m <sup>2</sup> K]			
Descrizione		SdF	1	2	3
DATI INGRESSO	M1 - Muro in pietra - W/m <sup>2</sup> K	2,311	0,288		
	- W/m <sup>2</sup> K				
	- W/m <sup>2</sup> K				
	- W/m <sup>2</sup> K				
	- W/m <sup>2</sup> K				
	- W/m <sup>2</sup> K				
	- W/m <sup>2</sup> K				
	- W/m <sup>2</sup> K				
	- W/m <sup>2</sup> K				
	Combustibile	GPL	GPL	Cippato	GPL
	EPi lim - utilizzo standard - kWh/m <sup>3</sup> anno	23,38	23,38	23,38	23,38
RISULTATI	EPgl - utilizzo standard - kWh/m <sup>3</sup> anno	59,20	50,09	3,30	55,75
	Classe energetica - utilizzo standard	F	F	A+	F
	Sfasamento parete - h	-12,957	-19,589	---	---
	Rendimento globale utilizzo reale	82,43%	83,41%	1639,30%	87,07%
	EPgl - utilizzo reale stimato - kWh/m <sup>2</sup> anno	31,42	26,84	1,92	29,41
	Riduzione - EPgl - utilizzo reale	---	4,58	29,5	2,01
	Copertura Acqua Calda Sanitaria da fonti rinnovabili	---	---	---	100%
	Copertura del fabbisogno energia termica da fonti rinnovabili	---	---	96%	---
	Copertura del fabbisogno energia elettrica da fonti rinnovabili	---	---	---	100%
	Consumo combustibile standard - litri/anno o kg/anno	39019	32984	118673	39019
	Consumo combustibile reale - litri/anno o kg/anno	20581	17538	68193	20581
	Risparmio combustibile reale - litri/anno	---	3043	20581	0
	Costo intervento - €	---	39250	62600	76500

## ANALISI DA ESEGUIRE PER UN APPROFONDITO ESAME

La diagnosi energetica dello stato di fatto e delle soluzioni di miglioramento energetico proposte, è stata effettuata sulla base del materiale cartaceo e informatico fornito dall'Ente Parco Naturale delle Dolomiti Friulane e a seguito di un sopralluogo all'edificio. Il tutto è da ritenersi sufficientemente esaustivo, soprattutto per quanto riguarda la definizione delle stratigrafie d'involucro. Eventuali discrepanze tra i risultati delle analisi e i reali consumi registrati sono quindi da imputare all'utilizzo non facilmente parametrizzabile, aumento discrezionale della temperatura all'interno dei locali, non idoneo ricambio d'aria degli ambienti, apertura incontrollata dei serramenti nel periodo invernale, ecc. Nel caso in cui l'Ente decidesse di intervenire sull'edificio analizzato, sarà necessario integrare il materiale progettuale fornito, effettuare ulteriori sopralluoghi ed effettuare misure strumentali in loco per l'evidenziare nuovi punti di criticità.

## ULTERIORI PROPOSTE

Ulteriori possibili interventi si possono individuare nella sostituzione delle strutture trasparenti ma che spesso richiedono tempi di ritorno eccessivamente lunghi.

Al fine di migliorare efficienza, e soprattutto il confort, un utile modifica consiste nella sostituzione degli attuali termostati on-off con cronotermostati programmabili sia in maniera ripetitiva per tutti i giorni della settimana, sia programmando accensioni solo in alcune ore e/o in giorni predeterminati. Tale programmazione consente di decidere per tempo l'accensione anticipata dell'impianto rispetto all'apertura della struttura, e il conseguente spegnimento.

Per migliorare il confort e per ridurre i costi energetici, sarebbe opportuno costituire delle virtuali pareti con tendaggi pesanti ed isolanti, per creare delle compartimentazioni fra i locali di zone termiche diverse. Per esempio sarebbe opportuno dividere la zona sottotetto rispetto al vano scale centrale e verso il volume aperto su doppia altezza dell'ingresso ovest.



Parte nuova lato est

Alcune difformità già rilevate nel Walkthrough Audit rev. 1.00 vengono così riassunte:

a) nell'ampliamento, su una parte della struttura del sottotetto, si dovranno prevedere riparazione per proteggere sia la struttura che per mantenere efficiente la prestazione isolante del cappotto esterno.



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Bertoli', written over a circular official stamp. The stamp contains the following text: 'INGEGNERI DELLA PROV. DI GORIZIA' around the top edge, 'Bertoli' in the center, 'Gratifica n. 186' below the name, and 'COLLEGIO' around the bottom edge.





## INDICE

<b>STANDARD AUDIT .....</b>	<b>1</b>
<b>ALLEGATO 2: CIMOLAIS.....</b>	<b>1</b>
<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
Lo STANDARD AUDIT .....	2
<b>INFORMAZIONI GENERALI .....</b>	<b>2</b>
DOCUMENTI FORNITI .....	2
SOPRALLUOGO.....	2
<b>L'EDIFICIO.....</b>	<b>4</b>
DESTINAZIONE D'USO .....	4
CLASSIFICAZIONE .....	4
ANNO DI COSTRUZIONE .....	4
ANNO DI RISTRUTTURAZIONE.....	5
INTERVENTI ENERGETICI ED IMPIANTISTICI GIÀ ESEGUITI .....	5
<b>DIMENSIONE DEGLI ELEMENTI.....</b>	<b>6</b>
DIMENSIONI DEGLI ELEMENTI OPACHI DELL'EDIFICIO.....	6
ELEMENTI TRASPARENTI DELL'EDIFICIO.....	8
CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....	10
INDIVIDUAZIONE DEI TERMINALI SCALDANTI ASSOCIATI ALLE SINGOLE ZONE TERMICHE.....	11
<b>ANALISI ENERGETICA.....</b>	<b>13</b>
CONSUMI ENERGETICI .....	13
MODALITÀ DI GESTIONE .....	13
VALUTAZIONE ENERGETICA STATO ESISTENTE.....	14
<b>VALUTAZIONE AD UTILIZZO STANDARD .....</b>	<b>16</b>
VALUTAZIONE GESTIONE REALE.....	19
<b>PROPOSTE MIGLIORATIVE DELL'EDIFICIO .....</b>	<b>21</b>
PRIMA MIGLIORIA – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	21
OBIETTIVI ATTESI .....	21
VALUTAZIONE DEL PRIMO INTERVENTO A GESTIONE REALE .....	22
VALUTAZIONE RISPETTO AD UTILIZZO STANDARD .....	23
CLASSIFICAZIONE ENERGETICA PROPOSTA A VALLE PRIMO INTERVENTO .....	23
VALUTAZIONE DEI CONSUMI .....	23
SECONDA MIGLIORIA – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	24
OBIETTIVI ATTESI .....	24
VALUTAZIONE DELL'INTERVENTO A GESTIONE REALE.....	24
VALUTAZIONE RISPETTO AD UTILIZZO STANDARD .....	25

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA PROPOSTA A VALLE SECONDO INTERVENTO .....	25
VALUTAZIONE DEI CONSUMI .....	26
TERZA MIGLIORIA – DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO .....	27
OBIETTIVI ATTESI .....	28
VALUTAZIONE DEL TERZO INTERVENTO A GESTIONE REALE .....	28
VALUTAZIONE RISPETTO AD UTILIZZO STANDARD .....	29
CLASSIFICAZIONE ENERGETICA PROPOSTA A VALLE TERZO INTERVENTO .....	29
VALUTAZIONE ECONOMICA DELL’INTERVENTO.....	30
<b>CONFRONTO TRA LE SOLUZIONI MIGLIORATIVE .....</b>	<b>31</b>
ANALISI DELLE PROPOSTE MIGLIORATIVE.....	31
RISPARMIO DI COMBUSTIBILE ATTESO .....	31
DIAGRAMMA RIASSUNTIVO .....	31
<b>ANALISI DA ESEGUIRE PER UN APPROFONDITO ESAME .....</b>	<b>33</b>
<b>ULTERIORI PROPOSTE.....</b>	<b>33</b>