

COMUNE DI NOVAFELTRIA (Provincia di Rimini)

tipo d'intervento: **OPERE PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
DEL PALAZZO SEDE COMUNALE IN NOVAFELTRIA**
PROGETTO ESECUTIVO

committente: COMUNE DI NOVAFELTRIA

progetto: Arch. MARIA CHIARA FERRANTI

Studio Associato Ing. P.G. Celi - Arch. M.C. Ferranti via XXIV Maggio, 138/A - Novafeltria (RN)
tel/fax 0541.920714 mail: studioceliferranti@gmail.com - archferranti@virgilio.it

ubicazione: piazza Vittorio Emanuele n. 2 - Novafeltria (RN)

oggetto:

DIAGNOSI ENERGETICA

data:

Febbraio 2021



PREMESSA

La diagnosi energetica ai sensi della Dlgs 102/2014 è una procedura sistematica volta a fornire una panoramica dei consumi energetici dell'utenza oggetto dello studio e, contestualmente, verificare, anche in termini economici, i possibili interventi di efficienza energetica per ridurre i fabbisogni energetici dell'edificio.

Gli obiettivi di una diagnosi energetica sono riportati nella norma UNI CEI/EN 16247; in particolare, nell'introduzione, viene ribadita l'importanza della diagnosi energetica ai fini del "miglioramento dell'efficienza energetica, della riduzione dei costi per gli approvvigionamenti energetici; del miglioramento della sostenibilità ambientale nella scelta e nell'utilizzo di tali fonti e dell'eventuale riqualificazione del sistema energetico".

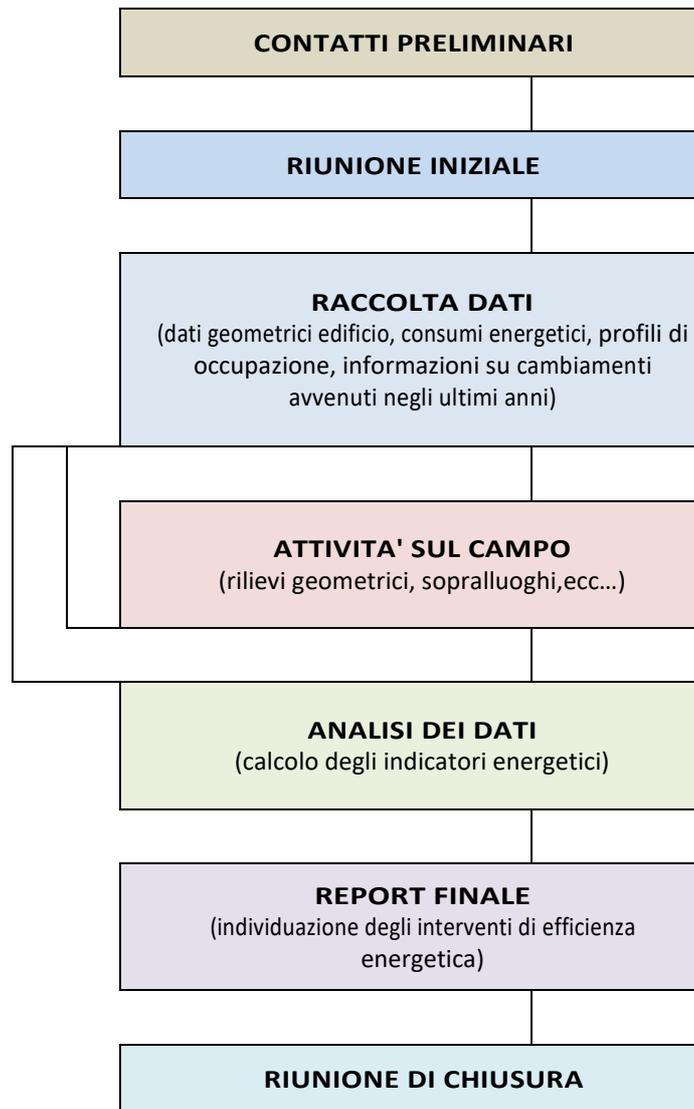
In quanto procedura sistematica la diagnosi energetica deve possedere i seguenti requisiti:

- **Completezza:** definizione del sistema energetico comprensivo degli aspetti energetici significativi; **Attendibilità:** acquisizione di dati reali in numero e qualità necessari per lo sviluppo dell'inventario energetico della diagnosi energetica e sopralluogo del sistema energetico; fatto salvo deroghe motivate limitate al contesto civile residenziale quando esplicitamente previsto dalla normativa vigente.
- **Tracciabilità:** identificazione e utilizzo di un inventario energetico, documentazione dell'origine dei dati e dell'eventuale modalità di elaborazione dei suoi dati a supporto dei risultati della diagnosi energetica, comprensivo delle ipotesi di lavoro eventualmente assunte;
- **Utilità:** identificazione e valutazione sotto il profilo costi/benefici degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica espressi attraverso documentazione adeguata e differenziata in funzione del settore, delle finalità e dell'ambito di applicazione, trasmessa al committente.
- **Verificabilità:** identificazione degli elementi che consentono al committente la verifica del conseguimento dei miglioramenti di efficienza risultanti dalla applicazione degli interventi proposti .

Le opportunità di risparmio energetico e/o miglioramento dell'efficienza energetica derivanti dall'esecuzione della diagnosi energetica devono considerare i vincoli imposti dal committente ed le possibili interferenze con sicurezza, ambiente, qualità, salute e condizioni lavorative.

Il metodo di lavoro per l'effettuazione della presente diagnosi energetica è stato impostato applicando la norma UNI CEI EN 16247-2, con l'obiettivo di effettuare una diagnosi energetica definita leggera , ai sensi del punto C.4 della Norma UNI CEI EN 16247-2.

Innanzitutto si è partiti da un primo contatto con il committente, dove si sono definiti gli obiettivi di massima e gli impegni di entrambe le parti. Una volta definito il disciplinare d'incarico e gli obiettivi, sono state svolte le seguenti prestazioni:



Il software utilizzato per calcolare le prestazioni energetiche dell'edificio comunale di Novafeltria è : Namirial Termo 4.1.

La normativa di calcolo è la normativa della Regione Emilia Romagna DGR 967/2015 - UNI/TS-11300 parte 1, 2, 3 e 4.

I metodi di calcolo utilizzato sono:

Scambi con il terreno:	Analitico – UNI EN ISO 13370
Capacità termica	Analitico – UNI EN ISO 13786
Carichi estivi	Nessuno

FATTORI DI CONVERSIONE UTILIZZATI

Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici

Vettore energetico	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$
Gas naturale ⁽¹⁾	1,05	0	1,05
GPL	1,05	0	1,05
Gasolio e Olio combustibile	1,07	0	1,07
Carbone	1,10	0	1,10
Biomasse solide ⁽²⁾	0,20	0,80	1,00
Biomasse liquide e gassose ⁽²⁾	0,40	0,60	1,00
Energia elettrica da rete ⁽³⁾	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento ⁽⁴⁾	1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2	0,2	0,4
Teleraffrescamento ⁽⁴⁾	0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore	0	1,00	1,00

⁽¹⁾ I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.
⁽²⁾ Come definite dall'allegato X del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
⁽³⁾ Fonte GSE. I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.
⁽⁴⁾ Fattore assunto in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza (vedi punto h seguente)

	Unità misura dell'energia fornita Q_{DEL}	Valore fattore di emissione in CO2	Unità di misura CO2 emessa
Energia elettrica da rete	kWh	0,4332	Kg
Gas naturale	kWh	0,1998	Kg
GPL	kWh	0,2254	Kg
Carbone	kWh	0,3402	Kg
Gasolio e Olio combustibile	kWh	0,2642	Kg
Biomasse solide (tutte)	kWh	0	Kg
Biomasse liquide	kWh	0	Kg
Biomasse gassose	kWh	0	Kg
Solare fotovoltaico	kWh	0	Kg
Solare termico	kWh	0	Kg
Eolico	kWh	0	Kg
Teleriscaldamento	kWh	0,36 (*)	Kg
Teleraffrescamento	kWh	0,1688 (*)	Kg

(*) in assenza di valori dichiarati dal gestore

	Unità misura dell'energia fornita ξ	Valore fattore di conversione dell'energia fornita in fonte/vettore energetico	Unità di misura fonte/vettore energetico consumato
Energia elettrica da rete	kWh	1	kWhel
Gas naturale	kWh	0,106	Smc
GPL	kWh	0,078	kg
Carbone	kWh	0,126	kg
Gasolio e Olio combustibile	kWh	0,085	kg
Biomasse solide: generico	kWh	0,345	kg
Biomasse solide: legna u.r. 25%	kWh	0,260	kg
Biomasse solide: pellet	kWh	0,214	kg
Solare fotovoltaico "on site"	kWh	0	kWhel
Solare termico "on site"	kWh	0	kWt
Mini-eolico "on site"	kWh	0	kWhel
Teleriscaldamento	kWh	1	kWh _t
Teleraffrescamento	kWh	1	kWh _t

STATO DI FATTO

Oggetto del presente studio è il palazzo comunale di Novafeltria sito in piazza Vittorio Emanuele, sede degli uffici amministrativi del comune. Trattasi di un palazzo storico edificato nella prima metà del 1600 con struttura portante in pietra, composta da tre piani fuori terra e da un piano interrato utilizzato come bagni pubblici e locali di deposito. Presenta una copertura a padiglione non isolata con interposto solaio di piano in quale crea un ambiente sottotetto non riscaldato.

L'involucro edilizio è per lo più composto da muratura in pietra locale dello spessore medio di cm. 60,00 ed infissi in legno vetro singolo.

Presenta un pessimo isolamento dell'involucro dovuto, per lo più, dalla bassa tenuta all'aria dell'infisso e dalla sua alta permeabilità valutabile in classe 0.

L'edificio presenta un impianto di riscaldamento datato con caldaia a gas metano. Il generatore di calore, del tipo a basamento con bruciatore alimentato a gas metano, è posizionato al piano interrato in locale apposito, non è possibile reperire i dati di targa in quanto ormai illeggibili. Dal libretto di manutenzione è possibile individuare la potenza termica in 80,00 kW. La distribuzione è affidata ad un impianto a due tubi in acciaio e colonne portanti, poco isolate, l'emissione è garantita da radiatori in ghisa.



Figura 1 - Fronte palazzo comunale



Figura 2 - fianco destro



Figura 3 - infisso piano primo



Figura 4 - particolare soglia non isolata



Figura 5- Particolare telaio esistente



Figura 6 - infisso lato esterno

Di seguito è riportato l'elenco della documentazione messa a disposizione dall'amministrazione comunale che riguarda le caratteristiche tecniche del sistema edificio impianto dell'edificio oggetto di diagnosi energetica.

Sottosistema Involucro

- Inquadramento territoriale - Planimetria con inquadramento territoriale dell'edificio dal quale sia possibile definire gli orientamenti ed il contesto territoriale circostante



Figura 7 - foto aerea tratta da Google earth

Elaborati grafici

- Piante Prospetti Sezioni

Sottosistema Impianto

Impianto di climatizzazione invernale

- Libretto di centrale (consultato nella fase di audit in centrale termica)

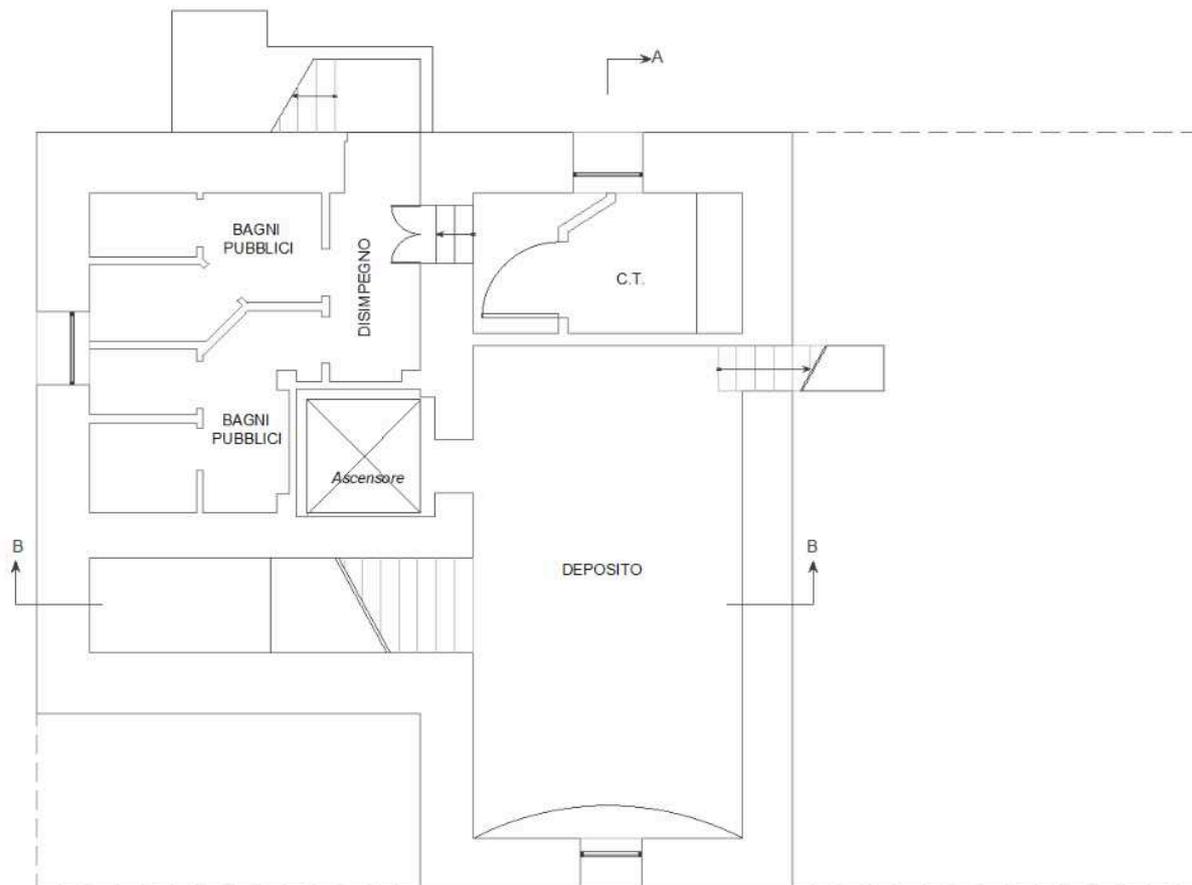
La documentazione disponibile non è risultata sufficiente per eseguire la diagnosi energetica in modo completo, per questo si è reso necessario un sopralluogo dettagliato per effettuare rilievi strumentali e fotografici.

Il sopralluogo è stato effettuato il 19 gennaio 2020 in un'unica data, ed è stato effettuato da:

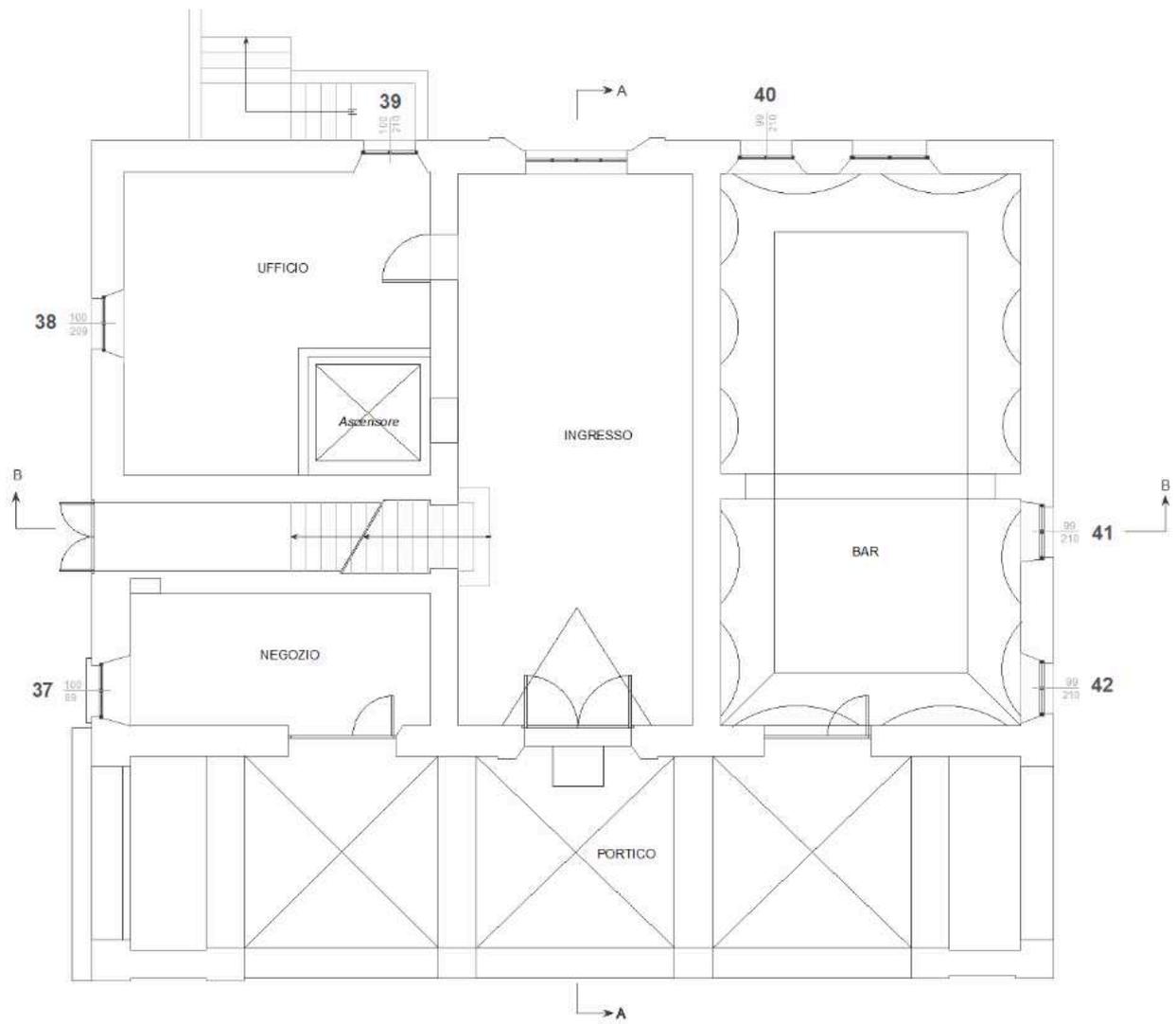
Arch. Chiara Ferranti – Progettista opera

Nel corso della visita sono state esaminate le caratteristiche tecniche del sistema edificio-impianto. La visita è durata circa 120 minuti ed ha dato modo di confrontarsi con i fruitori dell'edificio e capire direttamente dagli utenti finali quali siano le criticità dell'edificio in termini funzionali ed energetici.

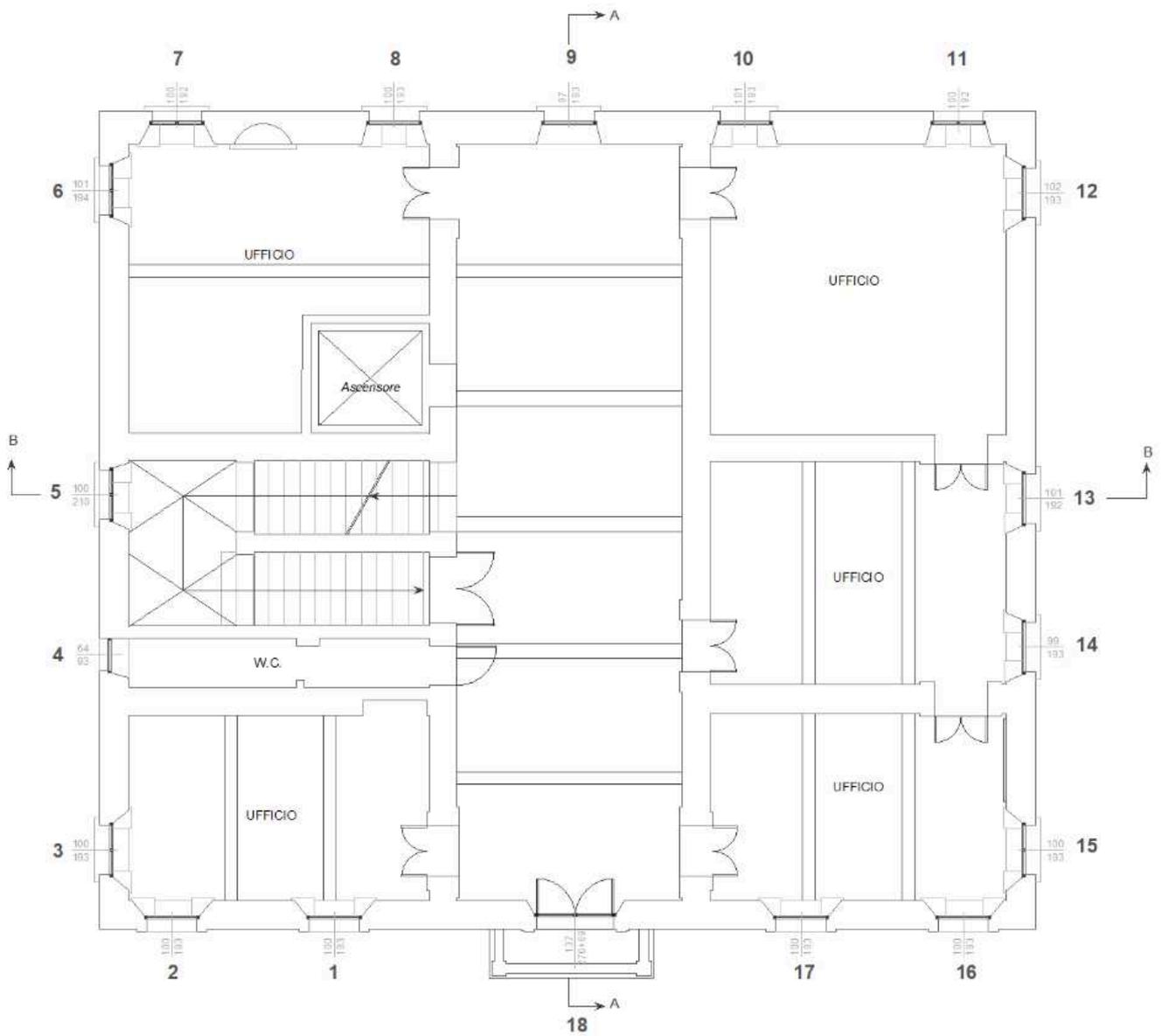
PLANIMETRIE EDIFICIO



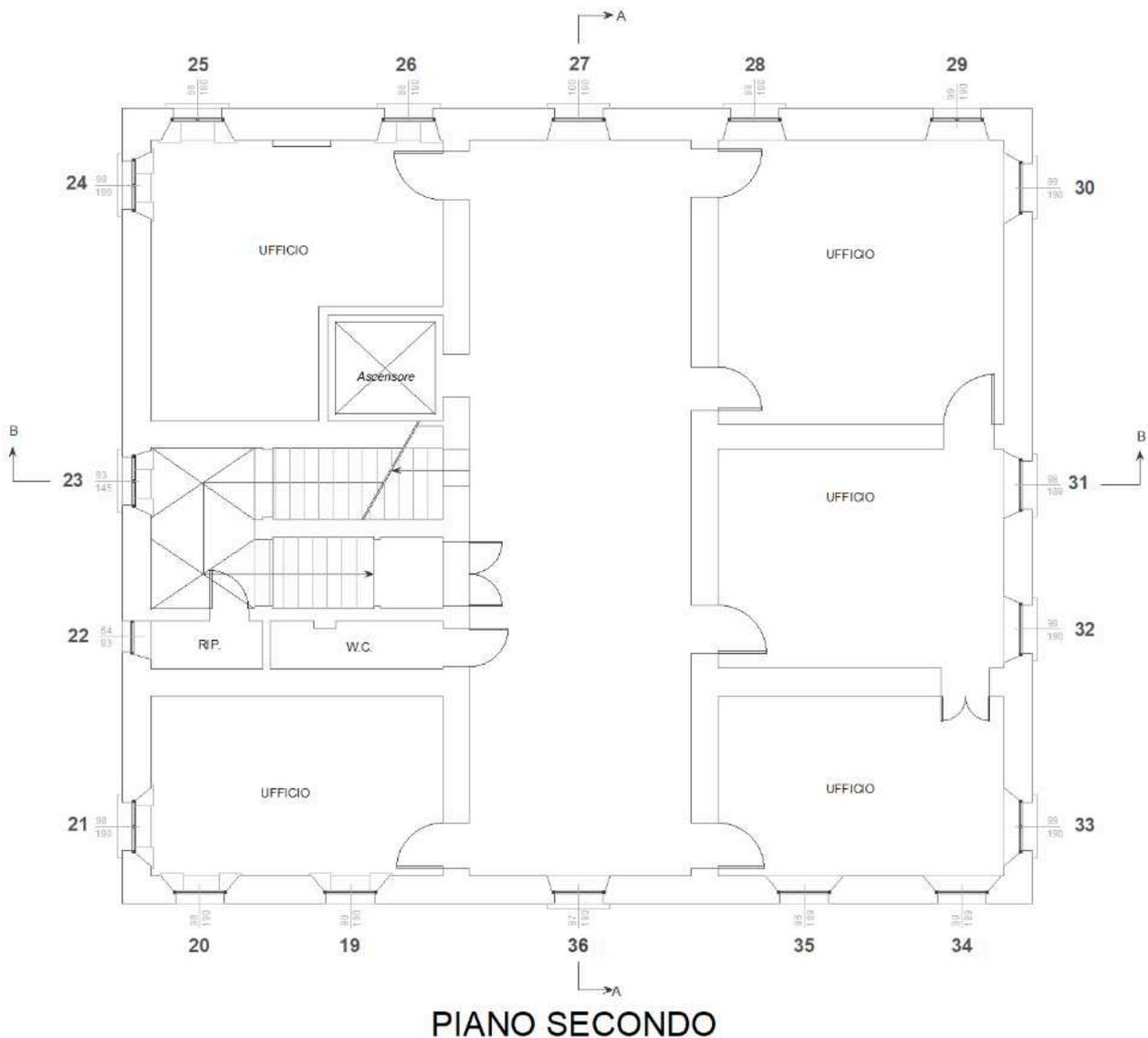
PIANO INTERRATO



PIANO TERRA



PIANO PRIMO



ANALISI TERMOGRAFICA EDIFICIO

A completamento della diagnosi energetica è stata effettuata una analisi termografica dell'involucro edilizio.

Da tale analisi è scaturito un cattivo isolamento termico dell'edificio. Si ha la presenza di diversi ponti termici in corrispondenza dei nodi tra solaio e muratura e dei nodi tra spigoli di muratura. Gli infissi risultano scadenti e si notano diverse infiltrazioni di aria ed il mancato isolamento di tenuta all'aria del nodo telaio-muratura. Sono evidenti tracce di calore in corrispondenza delle colonne degli impianti dovute allo scarso isolamento delle tubazioni. Esternamente la traccia infrarossa ha indicato una perdita di calore in corrispondenza di una canna fumaria sul lato destro dell'edificio, si ha una buona costanza di temperatura sulla facciata esterna, si denotano perdite di calore dagli infissi.

Per l'analisi si è utilizzata una termocamera Flir modello I7, la temperatura esterna era pari a 5°C, mentre quella interna era pari a 22 °C, la temperatura riflessa era di 6°C con un tasso di umidità di circa 90%.

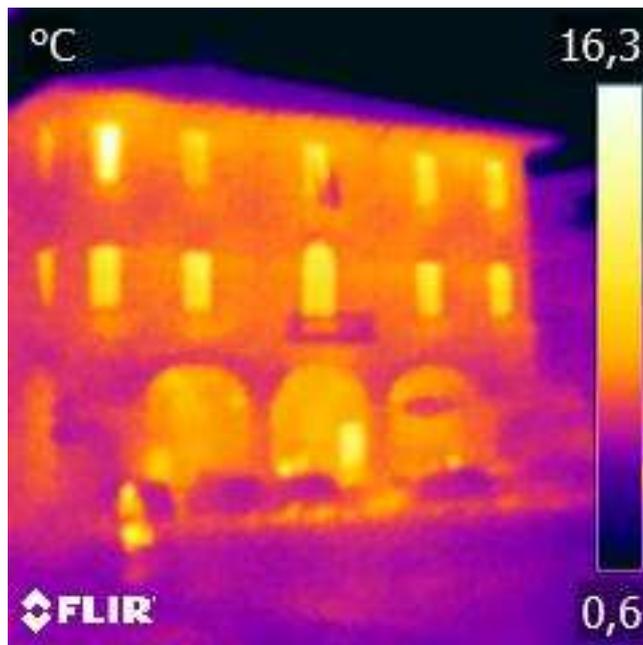


Figura 8 - esterno palazzo comunale

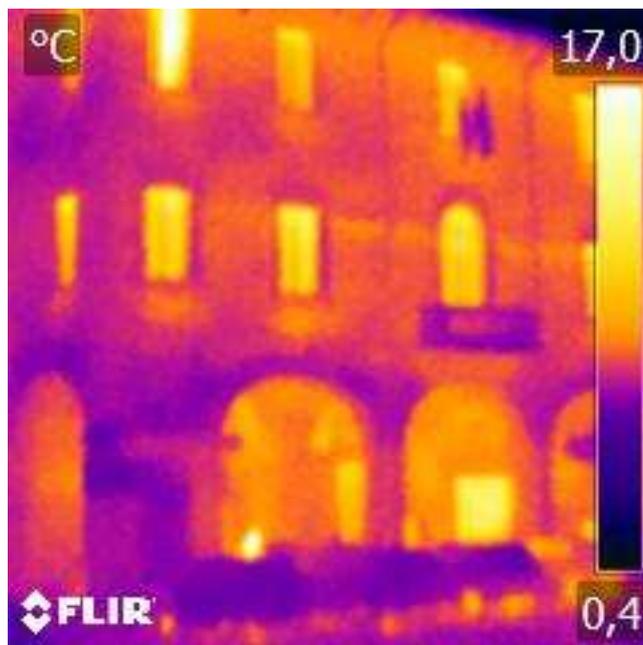


Figura 9-esterno palazzo comunale

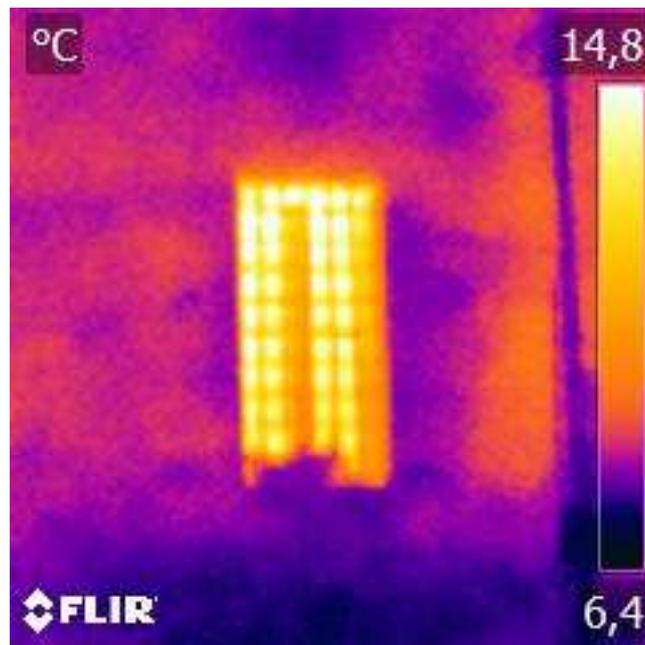


Figura 10 - Infisso lato esterno

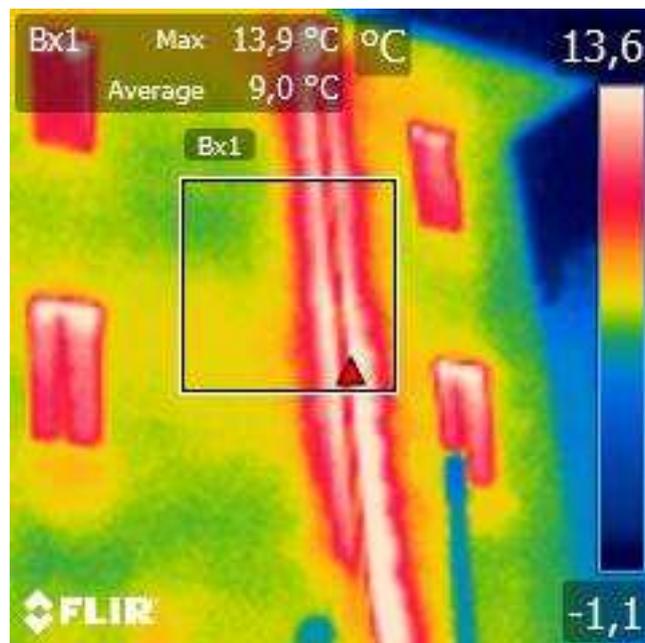


Figura 11 - traccia canna fumaria non isolata

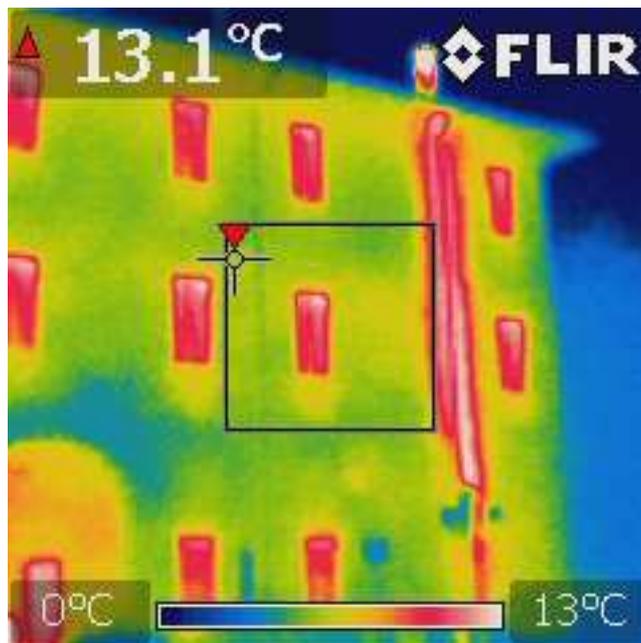


Figura 12 - traccia canna fumaria non isolata

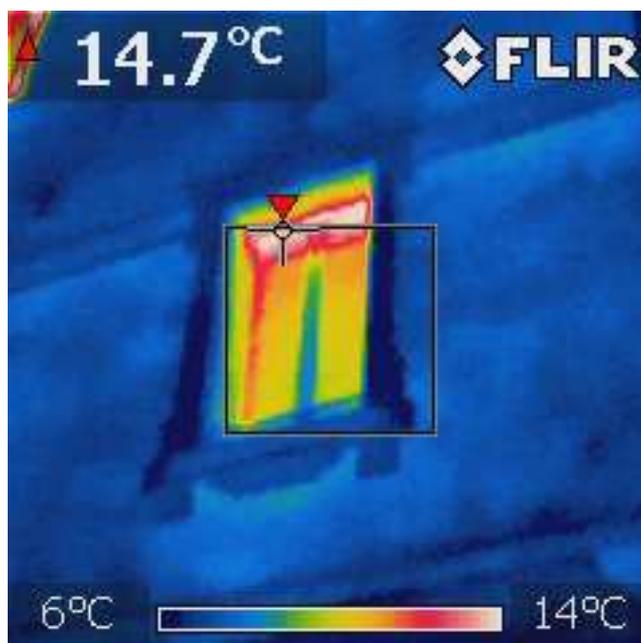


Figura 13-particolare infisso

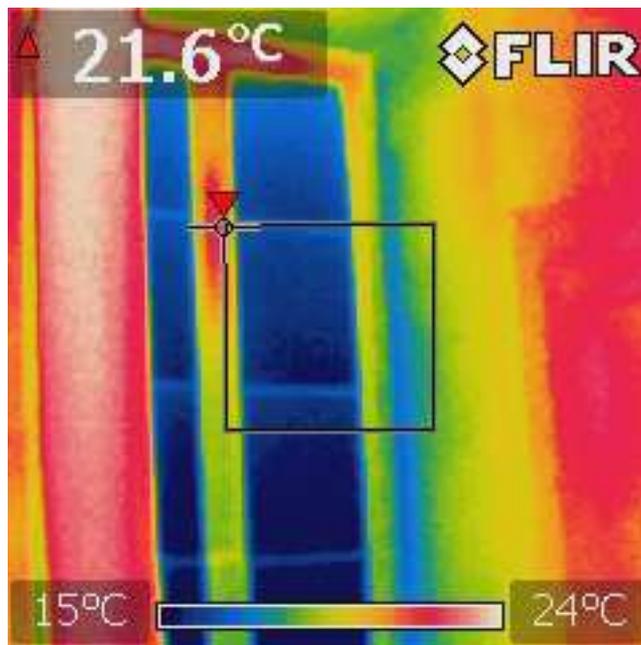


Figura 14 - infisso lato interno

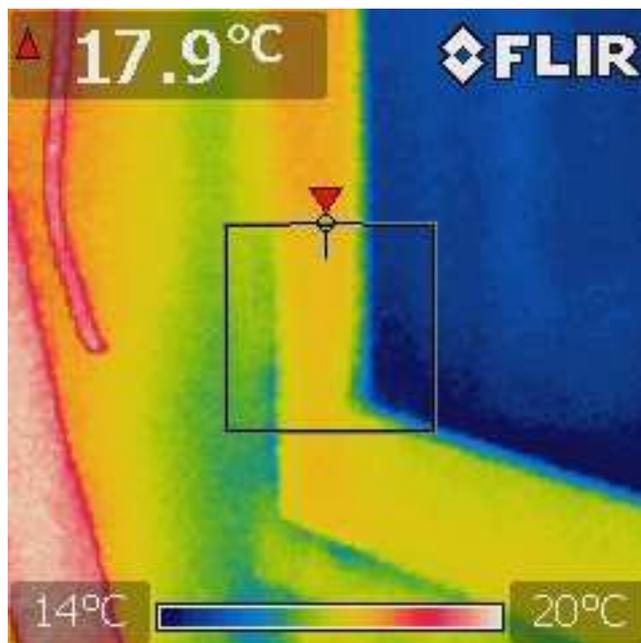


Figura 15 - infisso lato interno Tracce di condense

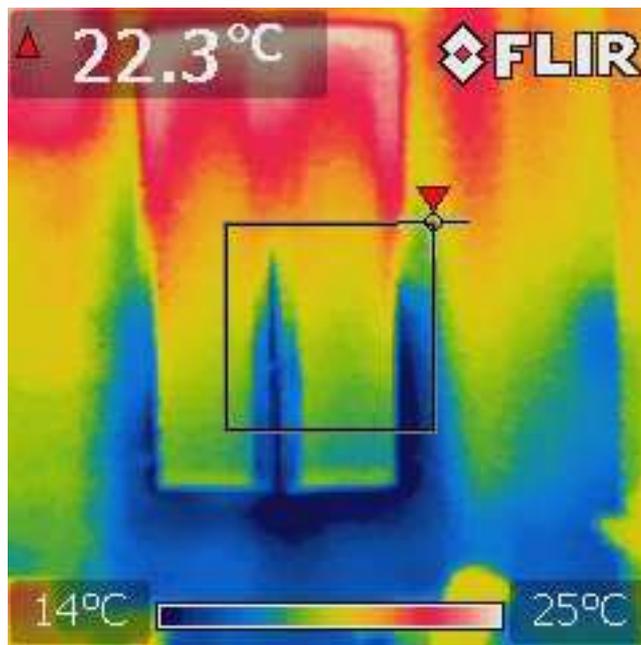


Figura 16 - infiltrazioni aria infisso

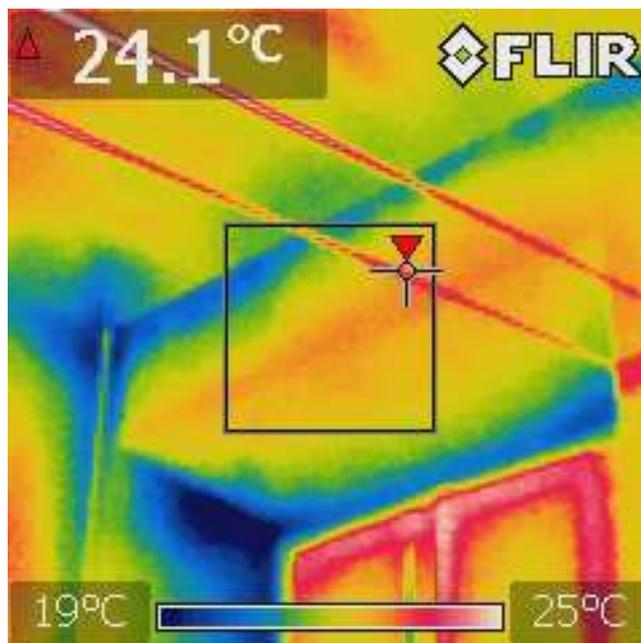


Figura 17 - Ponti termici

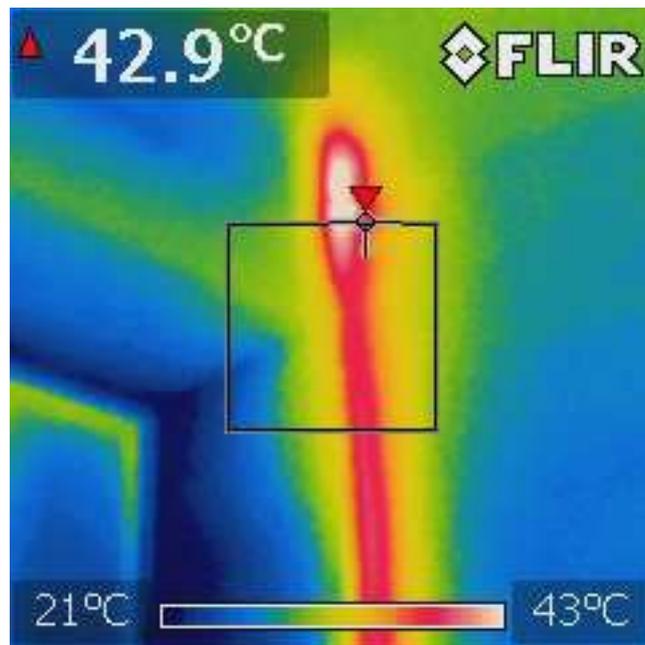


Figura 18 - mancanza isolamento impianti

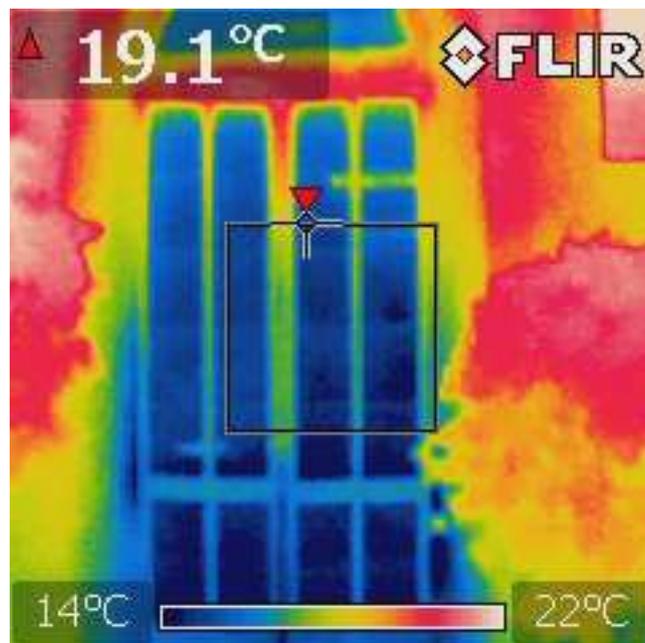


Figura 19 - infisso interno

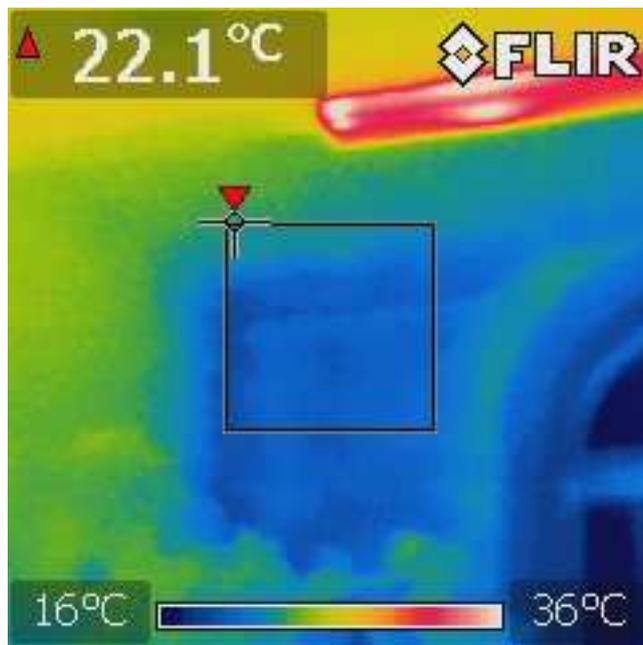


Figura 20 - ponte termico

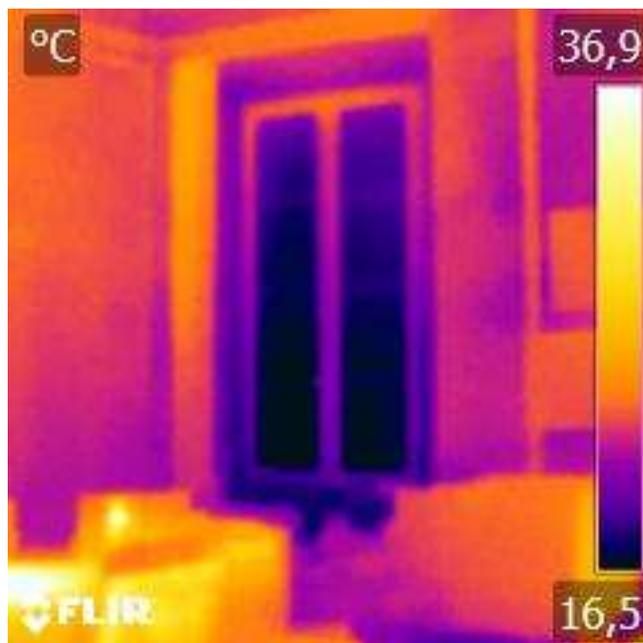


Figura 21 - mancanza di tenuta aria infisso

INFORMAZIONI GENERALI RELATIVI ALL'EDIFICIO

Dati catastali

Sezione:

Foglio: 3

Particella: 111

Subalterno:

Edificio sito in

Novafeltria (RN) Piazza Vittorio Emanuele 1 47863

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n.412

Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili

Numero unità abitative:	1
Superficie utile riscaldata	565,594 m ²
Superficie disperdente lorda	1239,5 m ²
Volume lordo riscaldato	3393,8 m ³
Rapporto S/V	0,365 m ⁻¹

- L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

Fattori tipologici dell'edificio (o del complesso di edifici)

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

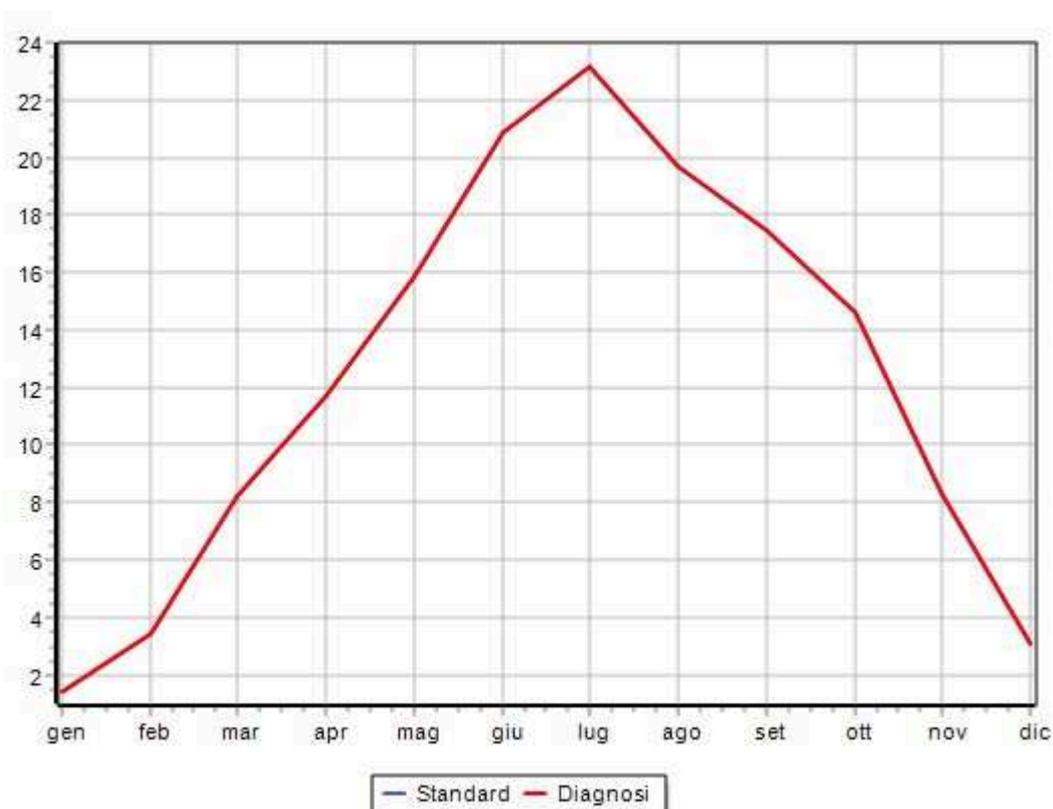
- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire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

PARAMETRI CLIMATICI

Temperature medie mensili (°C)

Valutazione in condizioni STANDARD											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,4	3,4	8,2	11,7	15,9	20,9	23,2	19,7	17,5	14,6	8,3	3,1

Valutazione in condizioni di DIAGNOSI ENERGETICA											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,4	3,4	8,2	11,7	15,9	20,9	23,2	19,7	17,5	14,6	8,3	3,1



Irradianza media mensile (W/m2)

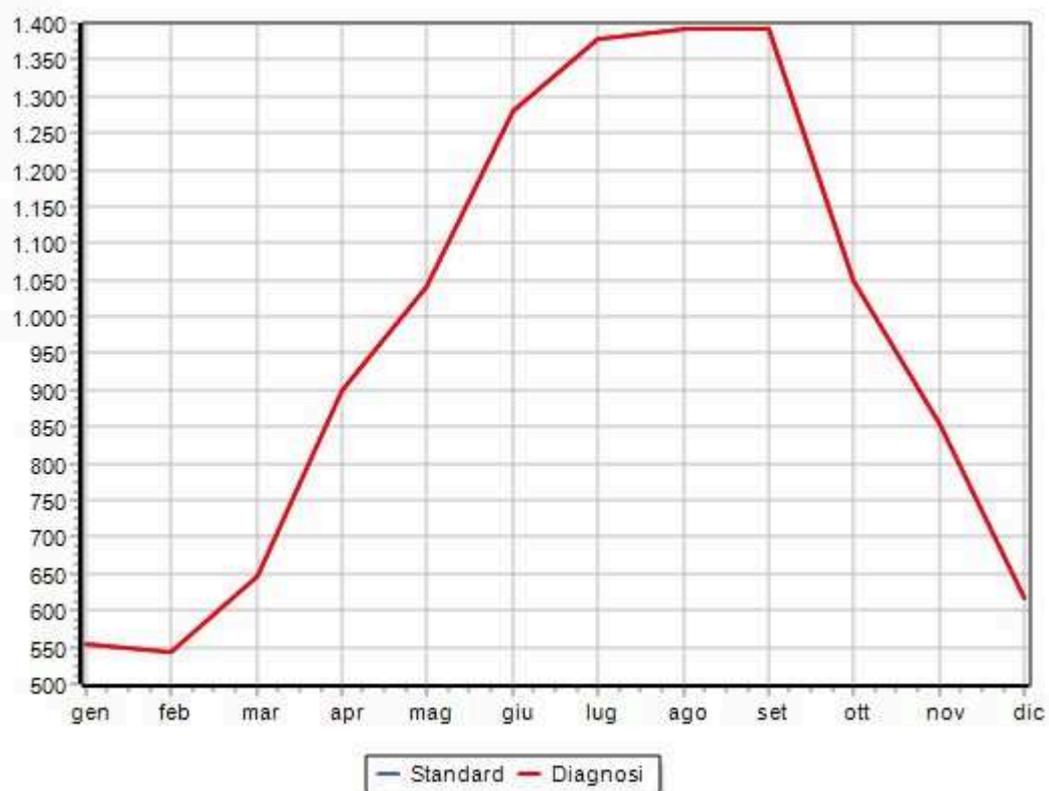
Valutazione in condizioni STANDARD												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Diretta	1,8	4,7	7,6	10,1	13,2	13,2	16,2	10,5	6,9	4,8	3,5	2,2
Diffusa	2,0	3,2	4,6	6,4	8,3	9,2	8,5	7,9	6,5	4,6	2,5	1,8

Valutazione in condizioni di DIAGNOSI ENERGETICA												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Diretta	1,8	4,7	7,6	10,1	13,2	13,2	16,2	10,5	6,9	4,8	3,5	2,2
Diffusa	2,0	3,2	4,6	6,4	8,3	9,2	8,5	7,9	6,5	4,6	2,5	1,8

Pressione parziale di vapore esterna (Pa)

Valutazione in condizioni STANDARD											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
554	544	646	900	1.040	1.281	1.379	1.392	1.392	1.049	854	617

Valutazione in condizioni di DIAGNOSI ENERGETICA											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
554	544	646	900	1.040	1.281	1.379	1.392	1.392	1.049	854	617



DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Edificio: Edificio

Subalterno: Subalterno

Zona termica: Zona termica

STRUTTURE DISPARENTI

Struttura	Descrizione	A _{tot} [m ²]	U [W/m ² K]	Immagine
Parete esterna in pietra intonacata sp. cm 60	Parete esterna in pietra locale intonacata su ambo i lato con intonaco a base di calce o gesso. Buona rettilineità,	189,516	1,086	
Sottofinestra finestra vetro singolo 100x190		14,000	1,832	
Sottofinestra finestra vetro singolo 101x193		14,140	1,832	
Sottofinestra finestra vetro singolo 97x193		0,970	1,832	
Sottofinestra finestra vetro singolo 100x210		5,000	1,832	
Parete interna in pietra intonacata sp. cm 45	Parete esterna in pietra locale intonacata su ambo i lato con intonaco a base di calce o gesso. Buona rettilineità,	26,550	1,215	
Sottofinestra finestra vetro singolo 137x276		1,370	1,832	
Parete interna in pietra intonacata sp. cm 55	Parete esterna in pietra locale intonacata su ambo i lato con intonaco a base di calce o gesso. Buona rettilineità,	61,088	1,055	
Sottofinestra finestra vetro singolo 257x325		2,570	1,832	
Parete esterna in pietra intonacata sp. cm 57,50	Parete esterna in pietra locale intonacata su ambo i lato con intonaco a base di calce o gesso. Buona rettilineità,	94,572	1,124	
Parete esterna in pietra intonacata sp. cm 75,00	Parete esterna in pietra locale intonacata su ambo i lato con intonaco a base di calce o gesso. Buona rettilineità,	6,075	0,902	
Parete esterna in pietra intonacata sp. cm 65	Parete esterna in pietra locale intonacata su ambo i lato con intonaco a base di calce o gesso. Buona rettilineità,	103,929	1,017	
Parete esterna in pietra intonacata sp. cm 62	Parete esterna in pietra locale intonacata su ambo i lato con intonaco a base di calce o gesso. Buona rettilineità,	47,957	1,057	
solaio di pavimento portico	Solaio di piano con volte in gesso con intercapedien interna spesso variabile. Struttura portante in legno	61,688	1,021	
solaio di pavimento piano terra verso ambiente parzialmente riscaldato [1]	Solaio di piano con volte in gesso con intercapedien interna spesso variabile. Struttura portante in legno	93,660	0,943	
solaio di pavimento piano sottotetto	Solaio di piano con volte in gesso con intercapedien interna spesso variabile. Struttura portante in legno	236,017	1,601	
solaio di pavimento piano primo	Solaio di piano con volte in gesso con intercapedien interna spesso variabile. Struttura portante in legno	74,069	0,902	
Porta ingresso in legno massello		6,825	1,422	

finestra vetro singolo 100x190	Finestra esistente in legno vetro singolo	26,600	5,067	
finestra vetro singolo 101x193	Finestra esistente in legno vetro singolo	27,286	5,074	
finestra vetro singolo 97x193	Finestra esistente in legno vetro singolo	1,872	5,052	
finestra vetro singolo 65x95	Finestra esistente in legno vetro singolo	1,756	5,134	
finestra vetro singolo 100x210	Finestra esistente in legno vetro singolo	10,500	5,077	
finestra vetro singolo 137x276	Finestra esistente in legno vetro singolo	3,976	5,243	
finestra vetro singolo 257x325	Finestra esistente in legno vetro singolo	11,077	5,159	
Totale		1.123,062		

Ponte termico	Descrizione	l_{tot} [m]	ψ [W/mK]	Immagine
infisso		229,780	19,883	
spigolo muratura		16,000	4,322	
spigolo solaio (metà)		55,000	25,080	

A_{tot} : area totale della struttura

U: trasmittanza termica struttura

l_{tot} : lunghezza totale ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

Impianto di riscaldamento

Sottosistema di emissione

Terminale	Descrizione	P_t emessa [W]	Immagine
Radiatori su parete interna	Radiatori in ghisa primi anni 60	59.625	

Sottosistema di regolazione

Regolazione	Descrizione	Immagine
Solo di zona	Regolazione tipo on/off in centrale termica	

Sottosistema di generazione

Generatore	Descrizione	Pot nominale [kW]	Immagine
Generatore Combustione	Non è possibile risalire all'esatto modello del generatore in quanto le targhette sono illeggibili	83,00	

Impianto di acqua calda sanitaria assente

Impianto di raffrescamento assente

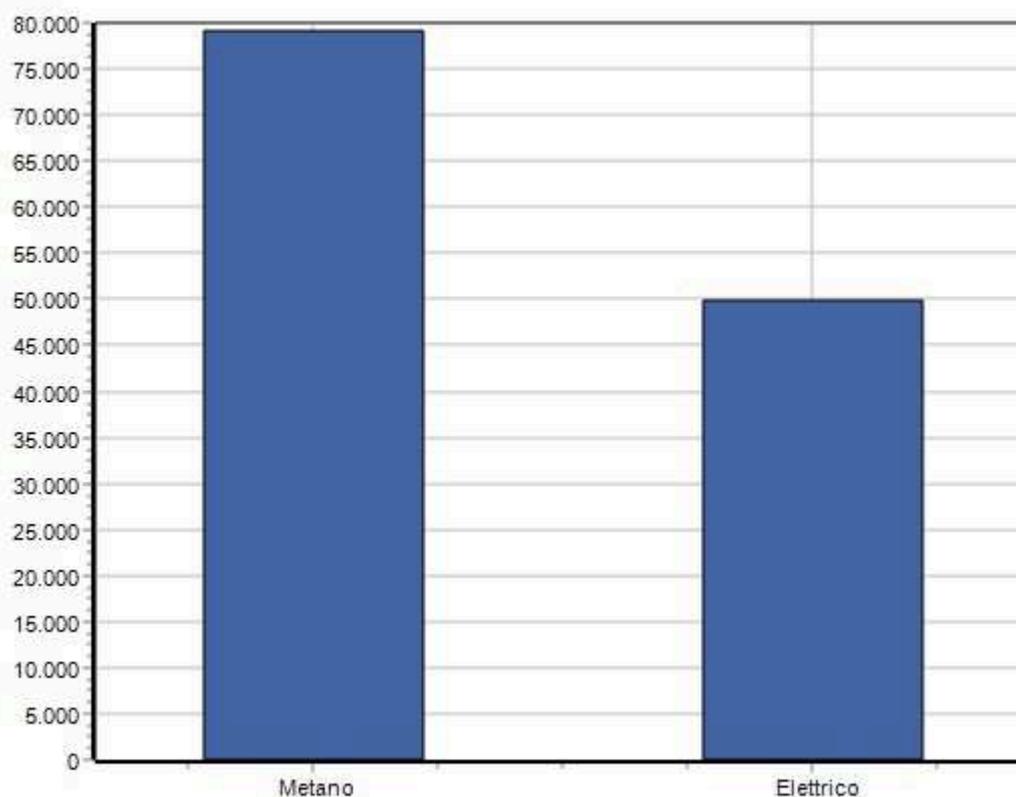
CONFRONTO CONSUMI REALI E CONSUMI CALCOLATI E CONVALIDA MODELLO

INDICAZIONE COSTI E DEI CONSUMI ENERGETICI REALI DELL'IMMOBILE

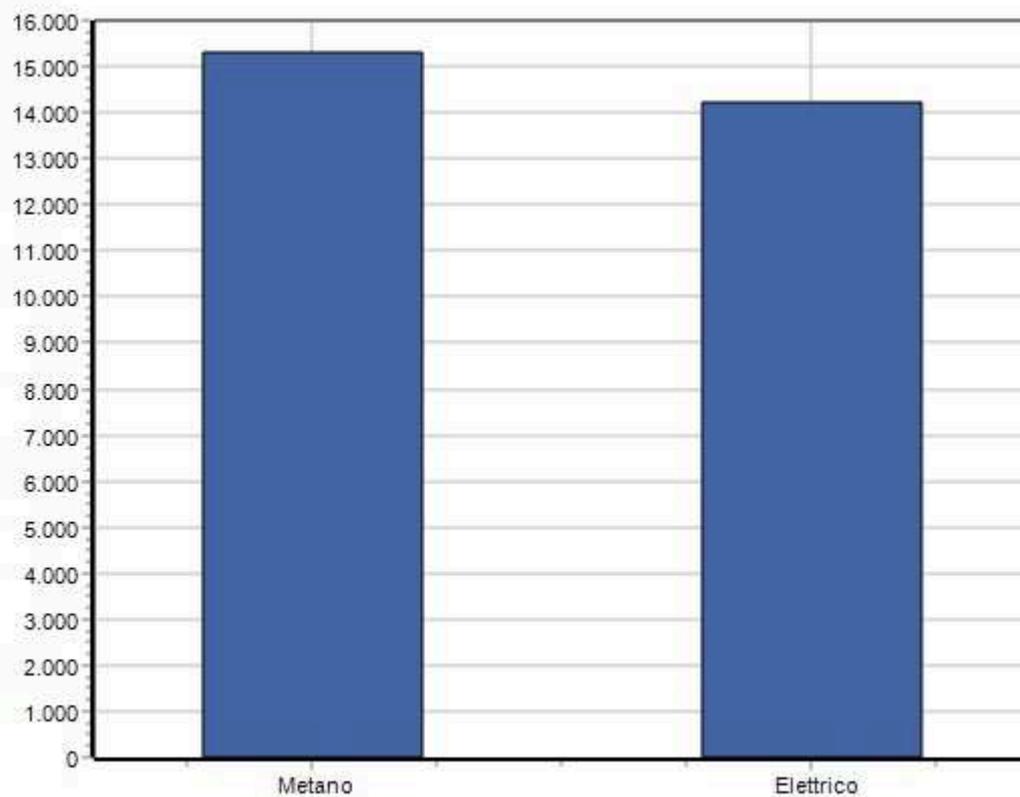
VETTORE ENERGETICO: GAS METANO E ENERGIA ELETTRICA RELIATIVA ANNUALITA' 2016-2017-2018

Vettore energetico	Stagione	Costo annuale €	Consumo	Consumo primario [kWh]	Prezzo unitario	U.M.
Metano	Dal 01/01/2016 al 31/12/2016	6274	7991,00 [Sm ³]	79.290,70	0,79	€
Metano	Dal 01/01/2017 al 31/12/2017	3804	7923,00 [Sm ³]	78.615,97	0,48	€
Metano	Dal 01/01/2018 al 31/12/2018	5218	8012,00 [Sm ³]	79.499,07	0,65	€
Elettrico	Dal 01/01/2016 al 31/12/2016	5180	21890,00 [kWhel]	52.973,80	0,24	€
Elettrico	Dal 01/01/2017 al 31/12/2017	4480	20107,00 [kWhel]	48.658,94	0,22	€
Elettrico	Dal 01/01/2018 al 31/12/2018	4553	19687,00 [kWhel]	47.642,54	0,23	€
Valori medi						
Metano	---	---	7975,33 [Sm ³]	79.135,25	0,64	€
Elettrico	---	---	20561,33 [kWhel]	49.758,43	0,23	€

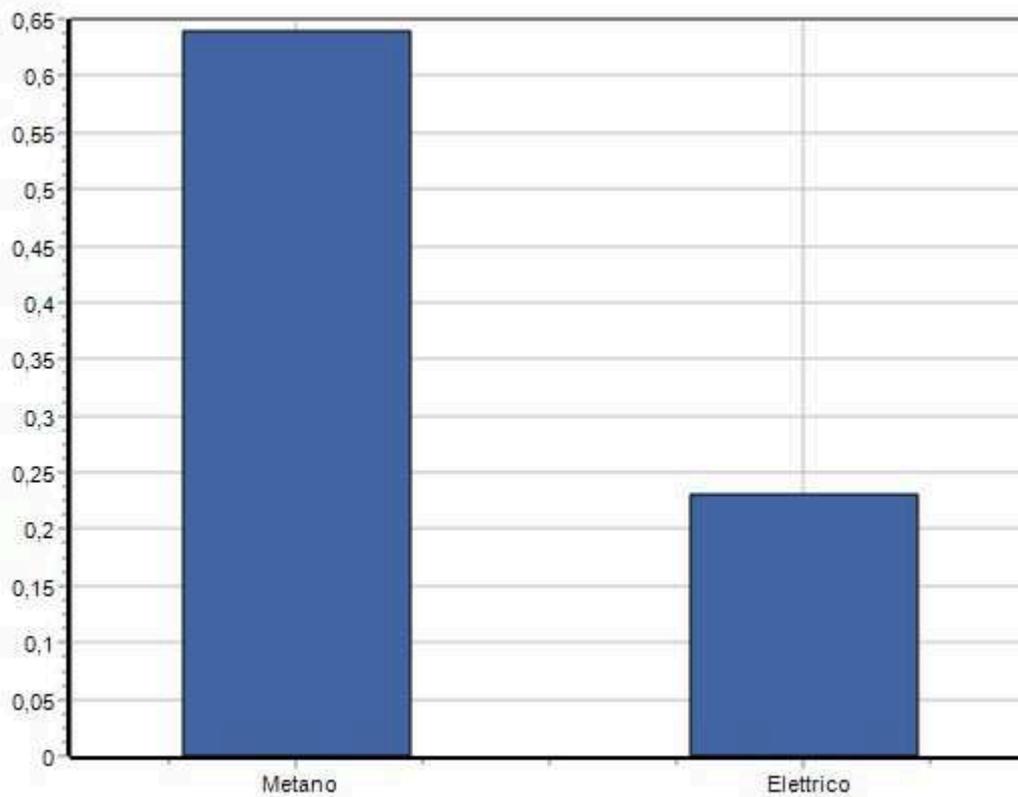
Consumo primario del vettore energetico [kWh]



Costo nel periodo considerato



Prezzo unitario nel periodo considerato



CALCOLO TEORICO CONSUMI

Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	20.243,6	20.243,6	95,0	97,0	98,2	89,5	76,9	26.322,1	18,5	26.340,7
Febbraio	14.730,1	14.730,1	95,0	97,0	98,2	88,7	76,2	19.342,9	16,1	19.359,0
Marzo	9.370,7	9.370,7	95,0	97,0	98,2	86,7	74,4	12.592,6	12,5	12.605,1
Aprile	2.558,8	2.558,8	95,0	97,0	98,2	83,9	71,9	3.557,5	4,5	3.562,0
Ottobre	2.576,5	2.576,5	95,0	97,0	98,2	83,5	71,5	3.603,4	4,9	3.608,3
Novembre	10.282,1	10.282,1	95,0	97,0	98,2	87,2	74,9	13.735,9	13,0	13.748,9
Dicembre	17.868,4	17.868,4	95,0	97,0	98,2	89,0	76,4	23.377,2	18,5	23.395,7
Totale	77.630,1	77.630,1	95,0	97,0	98,2	88,2	75,7	102.531,6	88,1	102.619,7

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Ingresso	18,2	15,4	15,9	15,0	15,3	14,7	15,2	15,3	15,4	16,7	17,3	18,5	193,0
Vano scala	10,6	9,6	10,6	10,3	10,6	10,3	10,6	10,6	10,3	10,6	10,3	10,6	125,0
Ufficio	9,9	8,6	9,1	8,6	8,8	8,5	8,7	8,8	8,8	9,4	9,5	10,0	108,6
Vano ascensore	2,1	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	25,0
Ufficio 1	19,7	17,2	18,2	17,2	17,5	16,9	17,5	17,7	17,6	18,8	18,9	19,9	217,2
Ufficio 2	19,7	17,2	18,2	17,2	17,5	16,9	17,5	17,7	17,6	18,8	18,9	19,9	217,2
Ufficio segreteria	18,2	15,4	15,9	15,0	15,3	14,7	15,2	15,3	15,4	16,7	17,3	18,5	193,0
Disimpegno - sala consiliare	19,7	17,2	18,2	17,2	17,5	16,9	17,5	17,7	17,6	18,8	18,9	19,9	217,2
Vano scala 1	9,9	8,6	9,1	8,6	8,8	8,5	8,7	8,8	8,8	9,4	9,5	10,0	108,6
WC	9,9	8,6	9,1	8,6	8,8	8,5	8,7	8,8	8,8	9,4	9,5	10,0	108,6
sala giunta	18,2	15,4	15,9	15,0	15,3	14,7	15,2	15,3	15,4	16,7	17,3	18,5	193,0
Ufficio Sindaco	9,1	7,7	8,0	7,5	7,6	7,4	7,6	7,7	7,7	8,3	8,6	9,3	96,5
Vano ascensore 1	2,1	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	25,0
Disimpegno	21,2	19,2	21,2	20,5	21,2	20,5	21,2	21,2	20,5	21,2	20,5	21,2	250,0
Ufficio 4	9,9	8,6	9,1	8,6	8,8	8,5	8,7	8,8	8,8	9,4	9,5	10,0	108,6
Ufficio 5	9,9	8,6	9,1	8,6	8,8	8,5	8,7	8,8	8,8	9,4	9,5	10,0	108,6
Ufficio 6	9,1	7,7	8,0	7,5	7,6	7,4	7,6	7,7	7,7	8,3	8,6	9,3	96,5
Ufficio 7	9,1	7,7	8,0	7,5	7,6	7,4	7,6	7,7	7,7	8,3	8,6	9,3	96,5
Ufficio 3	9,9	8,6	9,1	8,6	8,8	8,5	8,7	8,8	8,8	9,4	9,5	10,0	108,6
Vano ascensore 2	2,1	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	25,0
Vano scala 2	9,9	8,6	9,1	8,6	8,8	8,5	8,7	8,8	8,8	9,4	9,5	10,0	108,6
WC 1	10,6	9,6	10,6	10,3	10,6	10,3	10,6	10,6	10,3	10,6	10,3	10,6	125,0
Ripostiglio	8,1	6,7	6,9	6,5	6,6	6,4	6,6	6,7	6,6	7,2	7,6	8,3	84,3
Totale	267,1	232,2	245,7	232,8	238,2	230,0	237,6	239,2	237,9	253,0	255,5	270,1	2.939,2

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Ingresso	25,7	23,2	25,7	24,8	25,7	24,8	25,7	25,7	24,8	25,7	24,8	25,7	302,2
Vano scala	4,1	3,7	4,1	3,9	4,1	3,9	4,1	4,1	3,9	4,1	3,9	4,1	47,8
Ufficio	15,1	13,7	15,1	14,7	15,1	14,7	15,1	15,1	14,7	15,1	14,7	15,1	178,3
Vano ascensore	2,9	2,6	2,9	2,8	2,9	2,8	2,9	2,9	2,8	2,9	2,8	2,9	33,7
Ufficio 1	17,7	16,0	17,7	17,2	17,7	17,2	17,7	17,7	17,2	17,7	17,2	17,7	208,9
Ufficio 2	13,6	12,3	13,6	13,1	13,6	13,1	13,6	13,6	13,1	13,6	13,1	13,6	160,0
Ufficio segreteria	11,4	10,3	11,4	11,0	11,4	11,0	11,4	11,4	11,0	11,4	11,0	11,4	134,2
Disimpegno - sala consiliare	35,3	31,9	35,3	34,1	35,3	34,1	35,3	35,3	34,1	35,3	34,1	35,3	415,4
Vano scala 1	10,2	9,3	10,2	9,9	10,2	9,9	10,2	10,2	9,9	10,2	9,9	10,2	120,6
WC	3,1	2,8	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	36,0
sala giunta	14,8	13,4	14,8	14,3	14,8	14,3	14,8	14,8	14,3	14,8	14,3	14,8	174,1
Ufficio Sindaco	11,5	10,4	11,5	11,1	11,5	11,1	11,5	11,5	11,1	11,5	11,1	11,5	135,0
Vano ascensore 1	2,7	2,4	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	31,3
Disimpegno	35,7	32,2	35,7	34,5	35,7	34,5	35,7	35,7	34,5	35,7	34,5	35,7	420,0
Ufficio 4	17,6	15,9	17,6	17,0	17,6	17,0	17,6	17,6	17,0	17,6	17,0	17,6	207,1
Ufficio 5	13,6	12,3	13,6	13,2	13,6	13,2	13,6	13,6	13,2	13,6	13,2	13,6	160,4
Ufficio 6	11,3	10,2	11,3	10,9	11,3	10,9	11,3	11,3	10,9	11,3	10,9	11,3	133,1
Ufficio 7	11,5	10,4	11,5	11,1	11,5	11,1	11,5	11,5	11,1	11,5	11,1	11,5	135,0
Ufficio 3	14,8	13,4	14,8	14,3	14,8	14,3	14,8	14,8	14,3	14,8	14,3	14,8	174,1
Vano ascensore 2	2,7	2,4	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	31,4
Vano scala 2	10,2	9,3	10,2	9,9	10,2	9,9	10,2	10,2	9,9	10,2	9,9	10,2	120,6
WC 1	1,8	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	21,3
Ripostoglio	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	13,2
Totale	288,2	260,3	288,2	278,9	288,2	278,9	288,2	288,2	278,9	288,2	278,9	288,2	3.393,6

Totale

Totale Q_a	267,1	232,2	245,7	232,8	238,2	230,0	237,6	239,2	237,9	253,0	255,5	270,1	2.939,2
Totale Q_p	288,2	260,3	288,2	278,9	288,2	278,9	288,2	288,2	278,9	288,2	278,9	288,2	3.393,6
Totale	555,3	492,5	533,9	511,7	526,5	508,9	525,8	527,4	516,9	541,2	534,4	558,3	6.332,8

Legenda

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
 Q'_{Hr} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
 $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
 η_e : rendimento di emissione
 η_c : rendimento di regolazione
 η_d : rendimento di distribuzione
 η_{gn} : rendimento di generazione
 η_g : rendimento globale
 Q_p : fabbisogno di energia primaria

Dettaglio impianti

Centrale termica

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	22.378	16.283	10.359	2.829	0	0	0	0	0	2.848	11.366	19.752	85.815
Fabbisogno energia riscaldamento	24.995	18.358	11.944	3.370	0	0	0	0	0	3.413	13.030	22.191	97.301
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	39	34	27	10	0	0	0	0	0	10	28	39	188
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	26.245	19.276	12.541	3.539	0	0	0	0	0	3.583	13.682	23.300	102.166
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	77	67	52	19	0	0	0	0	0	20	54	77	366
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ascensore

Impianto [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
ascensore	357	323	357	346	357	346	357	357	346	357	346	357	4.206

RIEPILOGO E SCOSTAMENTI SUI CONSUMI REALI E TEORICI

Vettore energetico	Consumo teorico	Unità misura	Consumo effettivo	Unità misura	Costo Teorico [€]	Costo Effettivo [€]	Scostamento [%]
Metano	8282.17	Sm ³	7975,33	Sm ³	5290.93	5098.67	3.85
Elettrico	19746.05	KWhel	20561.33	KWhel	4546.30	4737.67	-3.97

Dal confronto tra i costi reali per il riscaldamento e l'illuminazione dell'immobile scaturisce uno scostamento inferiore al 5% tra consumo teorico e consumo reale ed in particolare per quanto riguarda il riscaldamento si evidenzia un minor consumo reale rispetto al teorico dovuto al non utilizzo completo della struttura durante il periodo di riscaldamento difficilmente da valutare in quanto casuale durante tutto l'anno in quanto parte della struttura è utilizzata dalla rappresentanza amministrativa che si serve dei locali al bisogno. Per quanto riguarda il consumo elettrico si evidenzia un maggior consumo di energia elettrica reale rispetto a quanto calcolato in quanto esternamente all'edificio sono presenti alcuni punti presa utilizzati da personale autorizzato per la manutenzione dell'area esterna dell'edificio o per manifestazioni pubblica non valutabile in diagnosi.

Gli scostamenti rimangono in una percentuale inferiore al 5% per cui il modello energetico edificio-impianto adottato è da considerarsi valido.

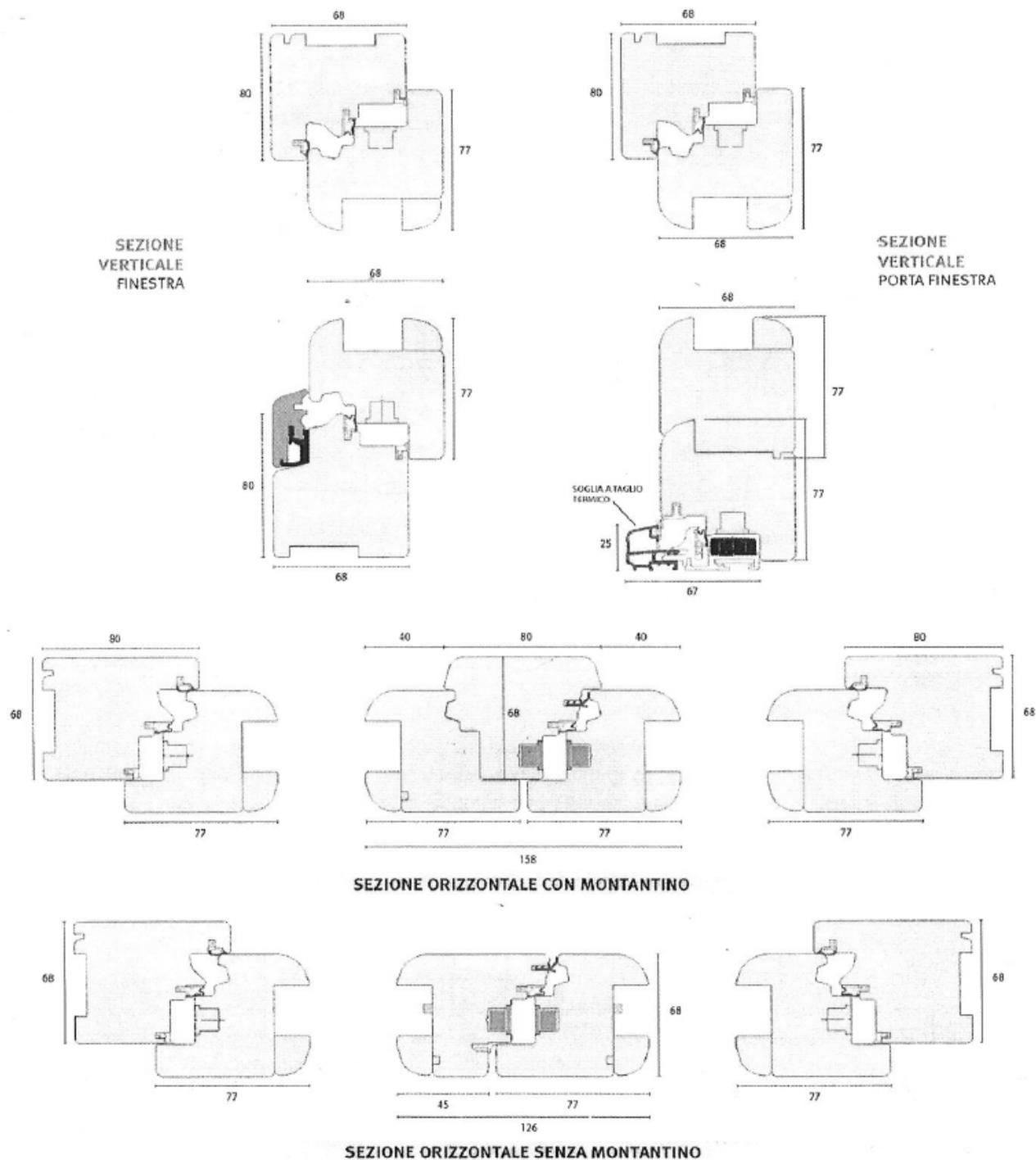
INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO

Introduzione

Come intervento migliorativo è stata valutata la sostituzione degli infissi esterni con nuovi infissi in legno con vetro a bassa emissività. Non sarà possibile eliminare la tenuta all'aria dello stesso in prossimità dei controtelai perché impossibilitati per motivi architettonici e di tutela ad una realizzazione e posa di barriera all'aria.

Si allega caratterista telaio infisso.

CARATTERISTICHE INFISSO SEZIONE PROFILO : TELAIIO 68X80 E ANTA 68X77



sostituzione infissi

Tipo intervento	Sostituzione delle chiusure trasparenti comprensive di infissi rivolte verso l'esterno		
Costo intervento	71.240,00 €		
Detrazioni	64.000,00 €	in	1 anni

Elenco degli infissi interessati dall'intervento

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

Finestra vetro BE 100x190	Ante intervento	Post intervento
Area	1,9	1,9
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,067 W/m ² K	1,277 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 65x95		
Area	0,878	0,878
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,134 W/m ² K	1,282 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 65x95		
Area	0,878	0,878
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,134 W/m ² K	1,282 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 100x210		
Area	2,1	2,1
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,077 W/m ² K	1,275 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 100x210		
Area	2,1	2,1
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,077 W/m ² K	1,275 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 100x210		
Area	2,1	2,1
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,077 W/m ² K	1,275 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 100x210		
Area	2,1	2,1
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,077 W/m ² K	1,275 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 100x210		
Area	2,1	2,1
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,077 W/m ² K	1,275 W/m ² K

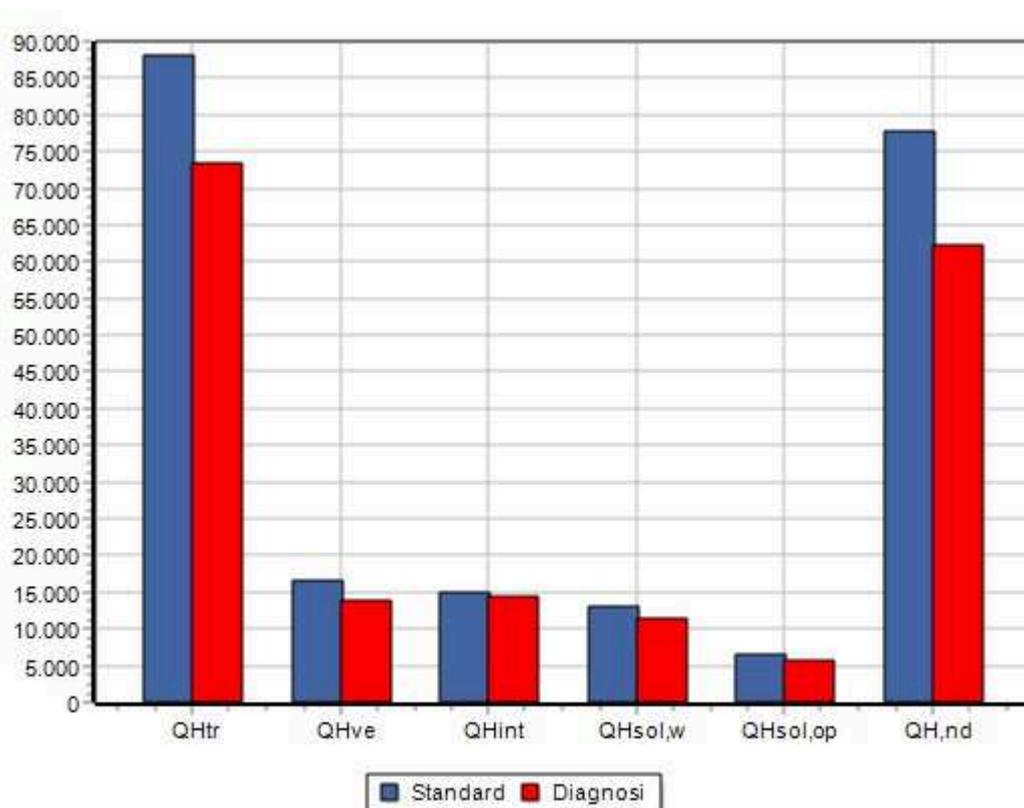
	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 137x276		
Area	3,976	3,976
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,243 W/m ² K	1,231 W/m ² K

	Ante intervento	Post intervento
Finestra vetro BE 257x325		
Area	11,077	11,077
Struttura del vetro	Vetro singolo verticale	Vetro doppio (emis 0,05 - kripton 90%) 4
Trasmittanza vetro	5,7 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Trasmittanza telaio	3,5 W/m ² K	1,4 W/m ² K
Trasmittanza finestra	5,159 W/m ² K	1,26 W/m ² K

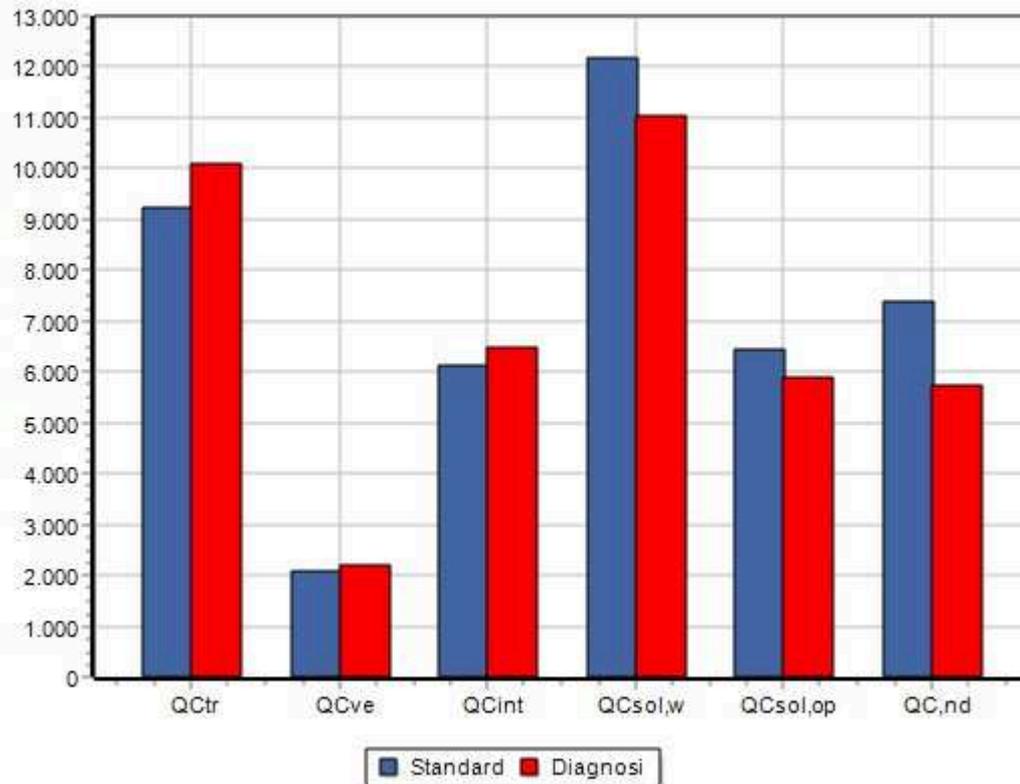
PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Fabbisogni relativi a: Certificazione Subalterno

Fabbisogni relativi all'involucro			
	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{H,tr}$	88.172,15 kWh/anno	73.349,37 kWh/anno	-16,81
$Q_{H,ve}$	16.587,06 kWh/anno	13.820,41 kWh/anno	-16,68
$Q_{H,int}$	14.904,53 kWh/anno	14.391,43 kWh/anno	-3,44
$Q_{H,sol,w}$	13.067,58 kWh/anno	11.434,98 kWh/anno	-12,49
$Q_{H,sol,op}$	6.463,15 kWh/anno	5.624,88 kWh/anno	-12,97
$Q_{H,nd}$	77.630,09 kWh/anno	62.297,89 kWh/anno	-19,75



	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{C,tr}$	9.239,68 kWh/anno	10.105,63 kWh/anno	9,37
$Q_{C,ve}$	2.088,73 kWh/anno	2.205,42 kWh/anno	5,59
$Q_{C,int}$	6.108,42 kWh/anno	6.499,35 kWh/anno	6,40
$Q_{C,sol,w}$	12.180,04 kWh/anno	11.041,26 kWh/anno	-9,35
$Q_{C,sol,op}$	6.441,82 kWh/anno	5.891,93 kWh/anno	-8,54
$Q_{C,nd}$	7.399,19 kWh/anno	5.737,55 kWh/anno	-22,46



Riscaldamento: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
Giorni di riscaldamento	183	155	-15,30
$Q_{p,nren,H}$	102.531,61 kWh/anno	82.483,22 kWh/anno	-19,55
$Q_{p,ren,H}$	88,14 kWh/anno	73,13 kWh/anno	-17,03
$Q_{p,tot,H}$	102.619,75 kWh/anno	82.556,34 kWh/anno	-19,55
$\eta_{g,H}$	75,71	75,53	-0,24

Illuminazione: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{p,nren,L}$	12.348,98 kWh/anno	10.676,25 kWh/anno	-13,55
$Q_{p,ren,L}$	2.976,42 kWh/anno	2.573,25 kWh/anno	-13,55
$Q_{p,tot,L}$	15.325,40 kWh/anno	13.249,50 kWh/anno	-13,55

Trasporto: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{p,nren,T}$	8.202,20 kWh/anno	8.202,20 kWh/anno	0,00
$Q_{p,ren,T}$	1.976,94 kWh/anno	1.976,94 kWh/anno	0,00
$Q_{p,tot,T}$	10.179,14 kWh/anno	10.179,14 kWh/anno	0,00

Legenda:

$Q_{H,tr}$	scambio di energia termica per trasmissione nel caso di riscaldamento
$Q_{H,ve}$	scambio di energia termica per ventilazione nel caso di riscaldamento
$Q_{H,int}$	apporti di energia termica dovuti a sorgenti interne nel caso di riscaldamento
$Q_{H,sol,w}$	apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetriati nel caso di riscaldamento
$Q_{H,sol,op}$	apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti opachi nel caso di riscaldamento
$Q_{H,nd}$	fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento
$Q_{C,tr}$	scambio di energia termica per trasmissione nel caso di raffrescamento
$Q_{C,ve}$	scambio di energia termica per ventilazione nel caso di raffrescamento
$Q_{C,int}$	apporti di energia termica dovuti a sorgenti interne nel caso di raffrescamento
$Q_{C,sol,w}$	apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetriati nel caso di raffrescamento
$Q_{C,sol,op}$	apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti opachi nel caso di raffrescamento
$Q_{C,nd}$	fabbisogno ideale di energia termica per raffrescamento
$Q_{p,nren,H}$	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{p,ren,H}$	fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento
$Q_{p,tot,H}$	fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento
$\eta_{g,H}$	rendimento globale medio stagionale nel caso di riscaldamento
$Q_{p,nren,L}$	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per illuminazione
$Q_{p,ren,L}$	fabbisogno di energia primaria rinnovabile per illuminazione
$Q_{p,tot,L}$	fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione
$Q_{p,nren,T}$	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per trasporto
$Q_{p,ren,T}$	fabbisogno di energia primaria rinnovabile per trasporto
$Q_{p,tot,T}$	fabbisogno di energia primaria totale per trasporto

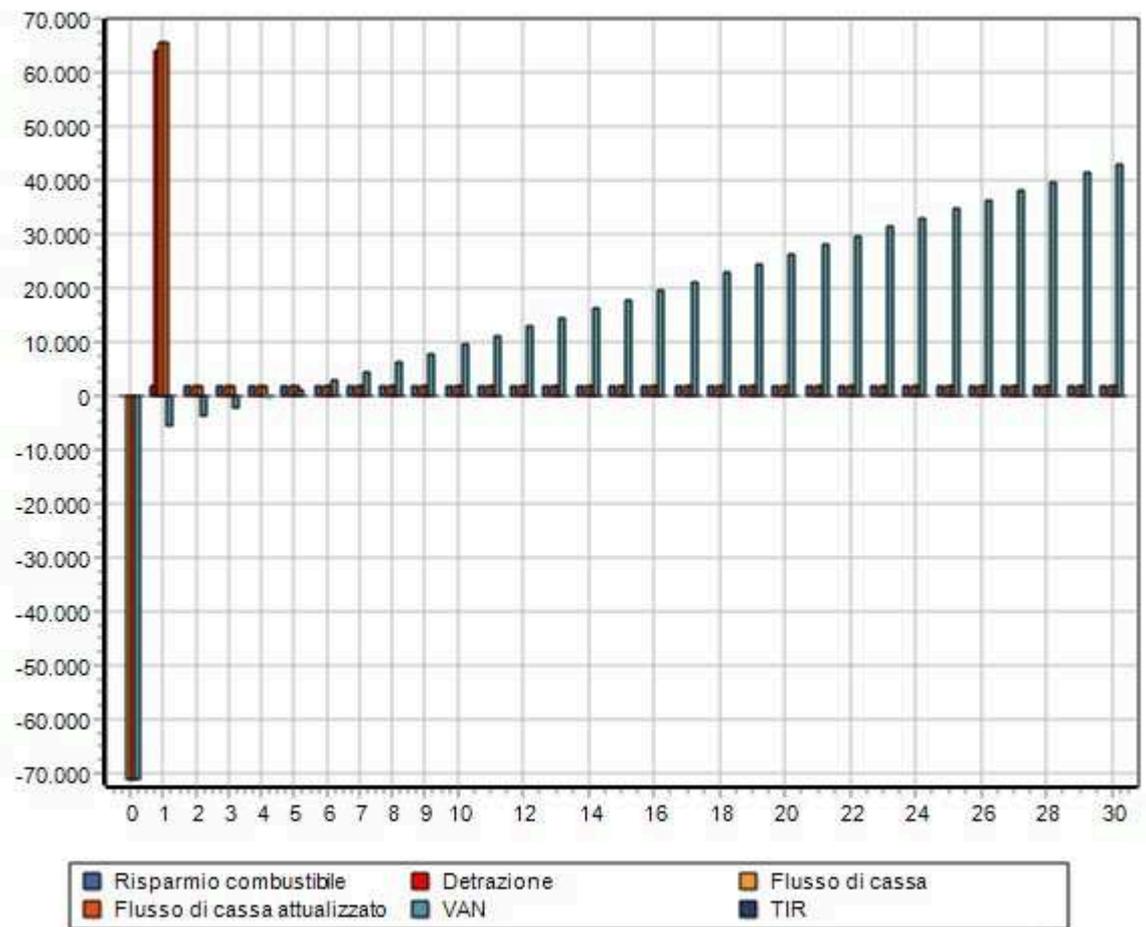
Interventi migliorativi**infissi**

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$EP_{H,nren}$ [kWh/m ²]	133,54	106,19	-20,48
$EP_{W,nren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{C,nren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{V,nren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{L,nren}$ [kWh/m ²]	22,03	18,88	-14,32
$EP_{T,nren}$ [kWh/m ²]	14,50	14,50	0,00
$EP_{gl,nren}$ [kWh/m ²]	170,07	139,56	-17,94
CO₂ prodotta [kg/m ²]	33,54	27,63	-17,61
CO₂ risparmiata [kg/m ²]	9,04	7,55	--
Tempo di ritorno [anni]	4	5	--

	Pre-intervento	Post-intervento	% Risparmio energetico
$EP_{H,nren}$ [kWh/m ²]	145,83	106,19	27,19
$EP_{W,nren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{C,nren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{V,nren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{L,nren}$ [kWh/m ²]	18,88	18,88	0,00
$EP_{T,nren}$ [kWh/m ²]	14,50	14,50	0,00
$EP_{gl,nren}$ [kWh/m ²]	179,21	139,56	22,12

	Pre-intervento	Post-intervento	% Incremento
$EP_{H,ren}$ [kWh/m ²]	0,13	0,11	-16,86
$EP_{W,ren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{C,ren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{V,ren}$ [kWh/m ²]	0,00	0,00	0,00
$EP_{L,ren}$ [kWh/m ²]	4,55	4,55	0,00
$EP_{T,ren}$ [kWh/m ²]	3,50	3,50	0,00
$EP_{gl,ren}$ [kWh/m ²]	8,17	8,15	-0,27

Piano economico						
Anno	Risparmio combustibile [€]	Detrazione [€]	Flusso di cassa [€]	Flusso di cassa attualizzato [€]	VAN [€]	TIR [%]
0	0,00	0,00	-71.240,00	-71.240,00	-71.240,00	0,00
1	1.674,89	64.000,00	65.674,89	65.674,89	-5.565,11	-7,81
2	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	-3.890,22	-5,33
3	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	-2.215,32	-2,90
4	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	-540,43	-0,66
5	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	1.134,46	1,30
6	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	2.809,35	2,97
7	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	4.484,24	4,37
8	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	6.159,14	5,53
9	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	7.834,03	6,50
10	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	9.508,92	7,31
11	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	11.183,81	7,98
12	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	12.858,70	8,54
13	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	14.533,59	9,01
14	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	16.208,49	9,41
15	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	17.883,38	9,75
16	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	19.558,27	10,03
17	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	21.233,16	10,28
18	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	22.908,05	10,49
19	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	24.582,95	10,67
20	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	26.257,84	10,83
21	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	27.932,73	10,96
22	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	29.607,62	11,08
23	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	31.282,51	11,18
24	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	32.957,41	11,27
25	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	34.632,30	11,34
26	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	36.307,19	11,41
27	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	37.982,08	11,47
28	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	39.656,97	11,52
29	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	41.331,87	11,57
30	1.674,89	0,00	1.674,89	1.674,89	43.006,76	11,61



Legenda:

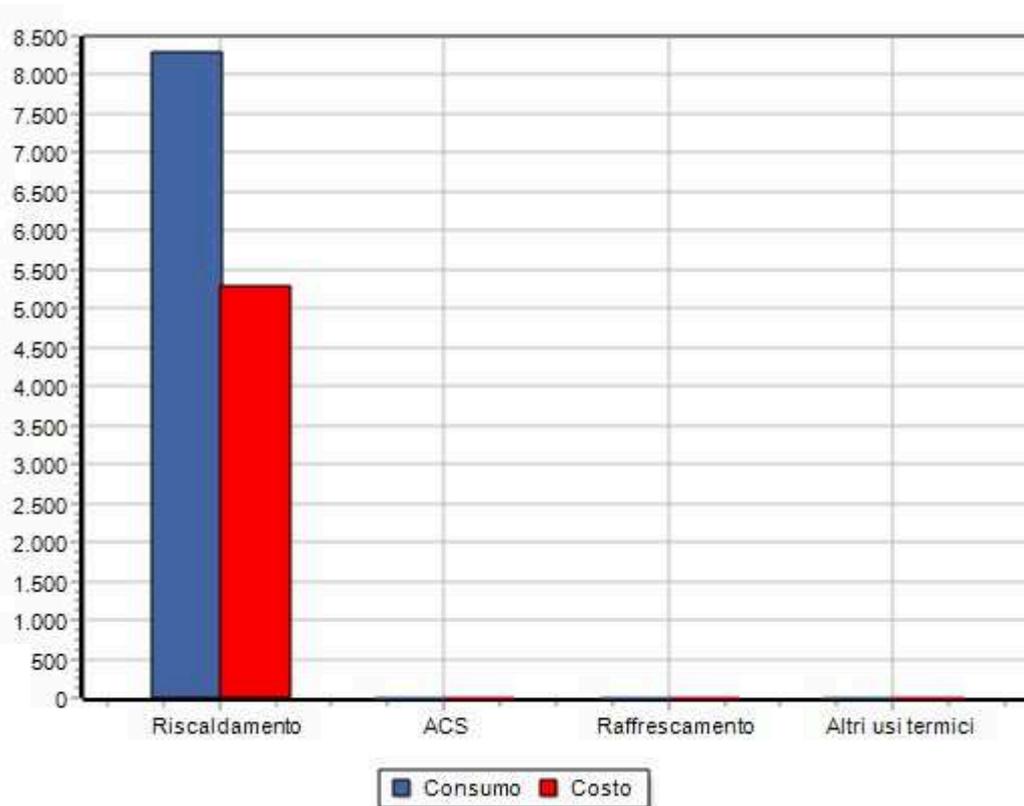
EP _{H,nren}	indice di energia primaria non rinnovabile nel caso di riscaldamento
EP _{W,nren}	indice di energia primaria non rinnovabile nel caso di acqua calda sanitaria
EP _{C,nren}	indice di energia primaria non rinnovabile nel caso di raffrescamento
EP _{V,nren}	indice di energia primaria non rinnovabile nel caso di ventilazione
EP _{L,nren}	indice di energia primaria non rinnovabile nel caso di illuminazione
EP _{T,nren}	indice di energia primaria non rinnovabile nel caso di trasporto
EP _{gl,nren}	indice di energia primaria globale non rinnovabile
EP _{H,ren}	indice di energia primaria rinnovabile nel caso di riscaldamento
EP _{W,ren}	indice di energia primaria rinnovabile nel caso di acqua calda sanitaria
EP _{C,ren}	indice di energia primaria rinnovabile nel caso di raffrescamento
EP _{V,ren}	indice di energia primaria rinnovabile nel caso di ventilazione
EP _{L,ren}	indice di energia primaria rinnovabile nel caso di illuminazione
EP _{T,ren}	indice di energia primaria rinnovabile nel caso di trasporto
EP _{gl,ren}	indice di energia primaria globale rinnovabile

Consumi

Vettore energetico	Consumo teorico	Consumo teorico [tep]	Consumo effettivo	Consumo effettivo [tep]	Costo teorico [€]	Costo effettivo [€]	% Scostamento
Metano	8.282,17 Sm ³ /anno	8,05	7.975,33 Sm ³ /anno	7,75	5.290,93	5.098,67	3,85
Elettrico	19.746,05 kWhel/anno	3,69	20.561,33 kWhel/anno	3,84	4.546,30	4.737,67	-3,97

Vettore energetico: Metano

Servizio	Consumo [Sm ³]	Costo [€]
Riscaldamento	8.282,17	5.290,93
ACS	0,00	0,00
Raffrescamento	0,00	0,00
Altri usi termici	0,00	0,00



Vettore energetico: Elettrico

Servizio	Consumo [kWhel]	Costo [€]
Riscaldamento	155,59	35,82
ACS	0,00	0,00
Raffrescamento	0,00	0,00
Altri usi elettrici	14.115,46	3.249,92
Illuminazione	5.475,00	1.260,56

