

Oggetto: Casa unifamiliare Minergie-P Nr.

Indirizzo: 6763 OSCO

Committente: Pedrinis Fabrizio

Rappresentante:

Indirizzo: cp 34, 6763 Osco

Tel: Fax: e-Mail

Progettista: Pedrinis Fabrizio

Responsabile:

Indirizzo:

Tel: Fax: e-Mail

Bilancio energetico: Pedrinis Fabrizio

Responsabile:

Indirizzo:

Tel: Fax: e-Mail

Tipo di intervento Edificio nuovo Ampliamento
 Edificio vecchio Ristrutturazione

Ottimizzazione/confronto

Secondo norma SIA 380/1 (edizione 2001)

Stazione climatica		Airolo	
Superficie di riferimento energetico	SRE	260	[m ²]
Coefficiente dell'involucro	A/SRE	1.80	[-]
	Edificio	Q_h	63 [MJ/m ²]

Riassunto: "Ottimizzazione/confronto"**1. Superficie di riferimento energetico e valori limite**

Zona termica	Categoria edificio	Superfici di riferimento energetico		Rapporto		Valore limite $Q_{h,li}$ [MJ/m ²]
		SRE ₀ [m ²]	SRE [m ²]	A/SRE [-]	Fin./SRE [-]	
Zona 1	Casa unifamiliare	257	260	1.80	0.19	276
Zona 2						
Zona 3						
Zona 4						
Totale		257	260	1.80	0.19	276
Correzione in funzione della temperatura esterna media						110%

2. Superficie involucro

Zona termica	Superficie	Esterno [m ²]	Non riscaldato		Terreno		Riscaldato [m ²]	Totale superficie	
			senza fattore di riduzione [m ²]	con fattore di riduzione [m ²]	senza fattore di riduzione [m ²]	con fattore di riduzione [m ²]		senza fattore di riduzione [m ²]	con fattore di riduzione [m ²]
Zona 1	Tetto (compreso lucernari)	57	49	34	----	----	----	105	91
	Pareti (compreso finestre)	181	21	15	145	115	----	347	311
	Pavimento	----	----	----	101	67	----	101	67
	Verso altre zone termiche	----	----	----	----	----	----	----	----
	Totale zona 1	238	70	49	246	181	----	553	468
Zona 2	Tetto (compreso lucernari)	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pareti (compreso finestre)	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pavimento	----	----	----	----	----	----	----	----
	Verso altre zone termiche	----	----	----	----	----	----	----	----
	Totale zona 2	----	----	----	----	----	----	----	----
Zona 3	Tetto (compreso lucernari)	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pareti (compreso finestre)	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pavimento	----	----	----	----	----	----	----	----
	Verso altre zone termiche	----	----	----	----	----	----	----	----
	Totale zona 3	----	----	----	----	----	----	----	----
Zona 4	Tetto (compreso lucernari)	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pareti (compreso finestre)	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pavimento	----	----	----	----	----	----	----	----
	Verso altre zone termiche	----	----	----	----	----	----	----	----
	Totale zona 4	----	----	----	----	----	----	----	----
Totale zone	Totale tetto (compreso lucernari)	57	49	34	----	----	----	105	91
	Totale pareti (compreso finestre)	181	21	15	145	115	----	347	311
	Totale pavimento	----	----	----	101	67	----	101	67
	Verso altre zone termiche	----	----	----	----	----	----	----	----
	Totale	238	70	49	246	181	----	553	468

3. Superfici elementi traslucidi (finestre/porte) sulle facciate/tetto

Zona termica	Tetto [m ²]	Facciate								Totale [m ²]
		N [m ²]	NE [m ²]	E [m ²]	SE [m ²]	S [m ²]	SO [m ²]	O [m ²]	NO [m ²]	
Zona 1		3		6		33		7		48
Zona 2										
Zona 3										
Zona 4										
Totale		3		6		33		7		48
Rapporto (superficie finestre+porte)/SRE										18.7%

Riassunto: "Ottimizzazione/confronto"

4. Bilancio energetico

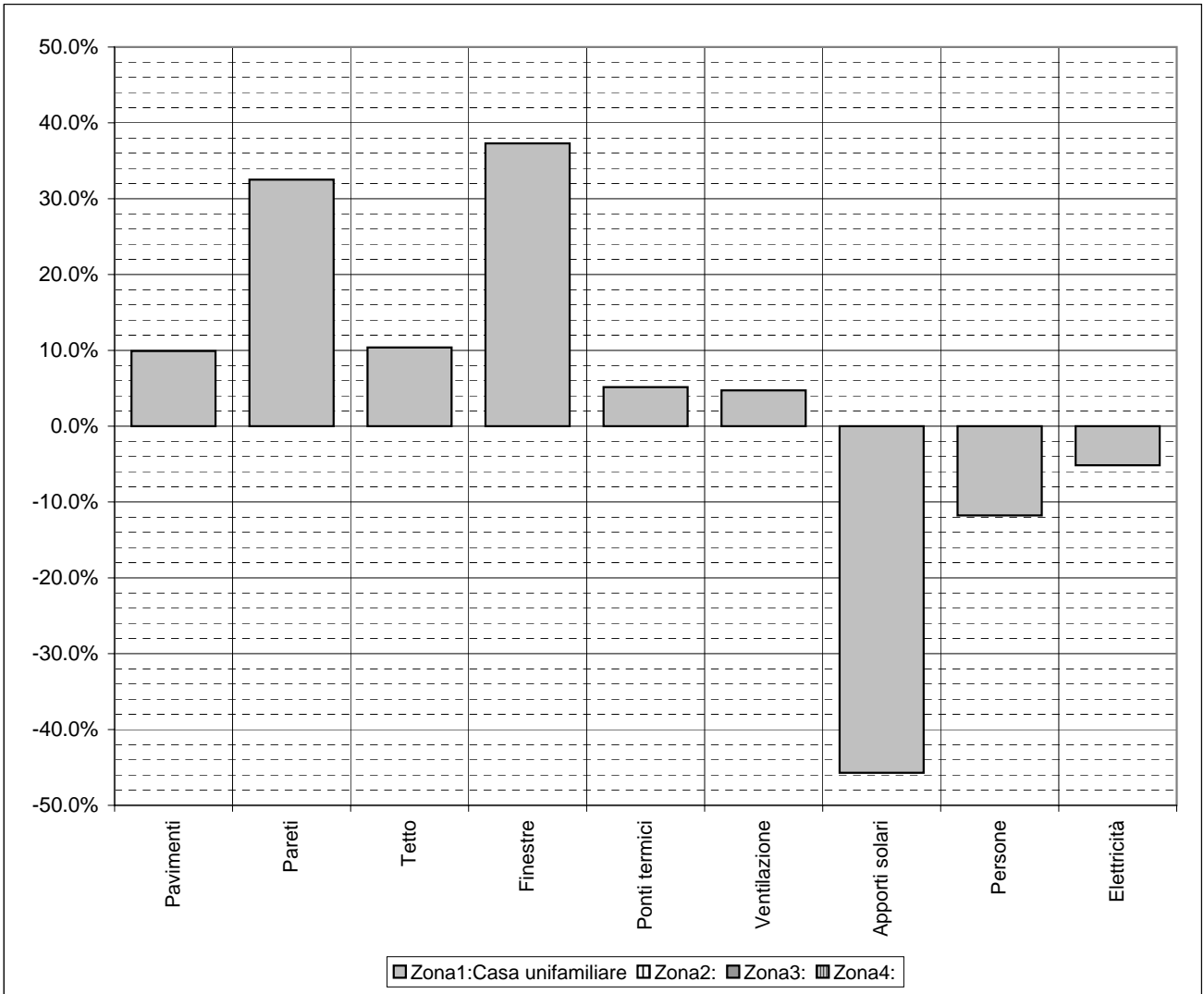
4.1 Perdite termiche per trasmissione dell'involucro

Zona termica	Pavimenti			Pareti			Tetto		Finestre		Ponti termici Q_i [MJ/m ²]	Totale Q_{te} [MJ/m ²]
	esterno Q_{Fe} [MJ/m ²]	interno $Q_{fu}+Q_{Fn}$ [MJ/m ²]	terreno Q_{FG} [MJ/m ²]	esterno Q_{We} [MJ/m ²]	interno $Q_{Wu}+Q_{Wn}$ [MJ/m ²]	terreno Q_{WG} [MJ/m ²]	esterno Q_{Re} [MJ/m ²]	interno Q_{Ru} [MJ/m ²]	esterno Q_{we} [MJ/m ²]	interno Q_{wu} [MJ/m ²]		
Zona 1	----	----	17	28	3	24	10	7	62	----	9	160
Zona 2	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Zona 3	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Zona 4	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Globale	0	0	17	28	3	24	10	7	62	0	9	160

4.2 Bilancio del fabbisogno termico dell'edificio

Zona termica	Perdite termiche			Apporti teorici			Grado sfrutt. η_g [-]	Guadagni utilizzati Q_{ug} [MJ/m ²]	Valore edificio Q_h [MJ/m ²]	Valore limite $Q_{h,li}$ [MJ/m ²]
	trasmis. Q_T [MJ/m ²]	ventil. Q_V [MJ/m ²]	totale Q_t [MJ/m ²]	solari Q_s [MJ/m ²]	elettrici Q_e [MJ/m ²]	persone Q_{ip} [MJ/m ²]				
Zona 1	159.6	7.9	167.5	161.4	41.5	18.2	0.474	104.9	62.6	
Zona 2	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Zona 3	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Zona 4	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Globale	160	8	167	161	42	18	0.47	105	62.6	

4.3 Rappresentazione grafica del bilancio del fabbisogno termico dell'edificio



INTRODUZIONE

Il presente calcolo si basa sulla norma SIA 380/1 (edizione 2001), la cui parte centrale è costituita dal bilancio energetico degli edifici.

In generale vengono quindi utilizzati valori annui per m² di superficie di riferimento energetico SRE secondo la raccomandazione SIA 180/4.

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO

Il fabbisogno di energia termica per il riscaldamento [MJ/(m².a)] è la quantità di calore necessaria per mantenere un edificio alla temperatura voluta.

Risulta dal fabbisogno di energia termica per trasmissione e ventilazione, dedotti i guadagni termici utilizzati. I guadagni termici provengono dall'irraggiamento solare, dal calore delle persone e dal calore della luce, della forza e dei processi produttivi.

La quantità dei guadagni termici utilizzabili dipende tra l'altro dalla regolazione adottata. Il recupero di calore negli impianti di ventilazione è calcolato come una riduzione del fabbisogno di energia termica per la ventilazione.

INDICE ENERGETICO TERMICO

L'indice energetico termico [MJ/(m².a)] indica l'energia fornita all'edificio (ad esempio olio, gas, teleriscaldamento, elettricità).

Risulta dal fabbisogno di energia termica per il riscaldamento, da quello per l'acqua calda e dalle perdite di calore per la produzione e la distribuzione, compresa l'accumulazione.

EDIFICI NUOVI

Per gli edifici nuovi si applicano le richieste globali, ossia si deve allestire un bilancio energetico e si devono soddisfare le richieste concernenti il fabbisogno di energia termica per il riscaldamento e il grado di rendimento.

Nel caso in cui il rapporto A_f / SRE , ossia tra le superfici con coeff. $U > 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (porte e finestre) rispetto alla Superficie di Riferimento Energetico, è inferiore al 20% è possibile optare per la verifica puntuale (coeff. U singoli elementi).

EDIFICI DA TRASFORMARE

Gli edifici da trasformare devono di regola soddisfare le richieste puntuali per le parti modificate. In via eccezionale per certe parti ci si può scostare dai valori-limite nel caso in cui, per ragioni costruttive o altre, non è possibile attenervisi.

È vantaggioso allestire un bilancio energetico anche per i lavori di trasformazione, con la differenza che in questo caso sono da osservare solo le richieste globali e non più quelle singole.

TRASMISSIONE TERMICA, COEFFICIENTE U [W/(m².K)]

Esigenze della norma SIA 380/1 riferite ad un edificio con una temperatura interna di 20°C ed una temperatura esterna media annua situata tra 7 e 10 °C (tabella 3a).

Elemento costruttivo	verso l'esterno o verso il terreno con una profondità inferiore di 2 m		verso locali non riscaldati o verso il terreno con una profondità superiore di 2 m	
	valore-limite W/(m ² .K)	valore-mirato W/(m ² .K)	valore-limite W/(m ² .K)	valore-mirato W/(m ² .K)
Elementi costruttivi opachi (pareti, tetti, pavimenti)	0.30	0.20	0.40	0.30
Elementi costruttivi opachi con superfici riscaldate	0.25	0.20	0.30	0.30
Finestra / porta-finestra	1.70	1.20	2.00	1.60
Finestre con corpo riscaldante antistante	1.20	1.00	1.60	1.20
Porte non vetrate	2.00	1.60	2.00	2.00
Portali (porte con più di 4 m ²)	2.40	2.00	2.40	2.00

1. Dati generali dell'edificio

1.1 Tipo di intervento

Costruzione:

Edificio nuovo

1.2 Zone termiche e categorie

Zona	Categoria edificio	Descrizione	Capacità termica edificio C/SRE [MJ/(m ² K)]	Fatt. di riduzione per regolazione F _g [-]	Temperat. di mandata per riscaldam. a superfici θ _h [°C]	Temperat. di mandata per riscaldanti anteposti a finestre θ _h [°C]
Zona 1	II	Casa unifamiliare	0.5	0.8	22	
Zona 2						
Zona 3						
Zona 4						

1.3 Categorie edifici

Parametri di calcolo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Abitazione plurifamiliare	Abitazione mono o bifamiliare	Amministrazione	Scuole	Negozi	Ristoranti	Locali pubblici	Ospedali	Industria	Magazzini	Impianti sportivi	Piscine
Temperatura interna θ _i [°C]	20	20	20	20	20	20	20	22	18	18	18	28
Presenza di persone A _P [m ² /P]	40	60	20	10	10	5	5	30	20	100	20	20
Calore dissipato per persona Q _P [W/P]	70	70	80	70	90	100	80	80	100	100	100	60
Presenza giornaliera t _P [h]	12	12	6	4	4	3	3	16	6	6	6	4
Consumo annuo di elettricità Q _E [MJ/m ²]	100	80	80	40	120	120	60	100	60	20	20	200
Fattore di riduzione di elettricità f _E [-]	0.7	0.7	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.9	0.9	0.9	0.7
Flusso d'aria esterna riferita a SRE ₀ V/SRE ₀ [m ³ /h.m ²]	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.2	1	1	0.7	0.3	0.7	0.7
Fabb. energia termica produz. AC Q _{ww} [MJ/m ²]	75	50	25	25	25	200	100	100	25	5	300	300
Parametri di calcolo dei valori limite Q _{h,li,0} [MJ/m ²]	80	90	75	90	60	95	105	100	75	80	95	70
ΔQ _{h,li} [MJ/m ²]	90	90	90	90	90	90	90	100	80	80	80	130

2. Dati climatici

2.1 Ubicazione e stazione di riferimento

Stazione di riferimento **Aiolo** h **1167** m.s.l.m

Ubicazione oggetto h **1167** m.s.l.m

2.2 Temperatura e irraggiamento medio mensile

Mese	Giorni	θ_e (°C)	GH (MJ/m ²)	GS (MJ/m ²)	GE (MJ/m ²)	GO (MJ/m ²)	GN (MJ/m ²)
gennaio	31	-2.9	81.0	129.0	49.0	58.0	28.0
febbraio	28	-1.4	197.0	258.0	114.0	130.0	57.0
marzo	31	1.2	405.0	381.0	231.0	231.0	105.0
aprile	30	5.1	531.0	372.0	287.0	292.0	127.0
maggio	31	9.2	597.0	316.0	316.0	310.0	167.0
giugno	30	13.3	653.0	307.0	340.0	327.0	183.0
luglio	31	15.4	685.0	336.0	349.0	349.0	178.0
agosto	31	14.4	560.0	358.0	302.0	302.0	123.0
settembre	30	11.8	418.0	376.0	230.0	247.0	96.0
ottobre	31	7.5	268.0	322.0	150.0	163.0	72.0
novembre	30	1.7	85.0	136.0	50.0	57.0	26.0
dicembre	31	-2.2	67.0	125.0	44.0	50.0	25.0
Anno	365	6.1	4547	3416	2462	2516	1187

3. Superficie di riferimento energetico SRE e volume riscaldato V

Zona termica	Categoria edificio	Settori (piano)	Superficie lorda del piano SRE ₀ [m ²]	Altezza dei piani h _p [m]	Fattori di correzione altezza dei locali f _h [-]	Fattori di correzione volume f _{vol} [-]	Superficie di riferimento energetico SRE (SRE ₀ ·f _h) [m ²]	Volume riscaldato netto V (SRE ₀ ·h _p ·f _{vol}) [m ³]
1	II	Untergeschoss	101.3	2.81	1.00	0.8	101	228
1	II	Erdgeschoss unter Hobby	54.4	2.81	1.00	0.8	54	122
1	II	Erdgeschoss unter Garage	46.9	2.87	1.00	0.8	47	108
1	II	Obergeschoss	54.4	3.16	1.05	0.8	57	137

Superficie di riferimento energetico
 Superficie di riferimento energetico senza fattore altezza
 Volume riscaldato netto

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
SRE [m ²]	259.7	----	----	----
SRE₀ [m ²]	256.9	----	----	----
V [m ³]	595.2	----	----	----

Superficie di riferimento energetico dell'edificio SRE = **259.7** [m²]

4. Elementi costruttivi

4.1 Elementi costruttivi superficiali opachi

Verso esterno, terreno, locali non riscaldati e locali riscaldati

Sigla	Elemento costruttivo	Coeff. di trasmissione termica U [W/m ² K]
BP	Bodenplatte	0.13
WN	Wand Nord	0.12
WW	Wand West	0.12
WS	Wand Sud	0.12
WO	Wand Ost	0.12
WGH	Wand Garage-Hobby	0.12
DH	Dach Hobby	0.11
DG	Dach Garage	0.13

Tra diverse zone termiche

Sigla	Elemento costruttivo	Coeff. di trasmissione termica U [W/m ² K]

4.2 Elementi traslucidi (finestre, vetrate)

Sigla	Elemento costruttivo	Coeff. trasmis. energetica globale g [-]	Coeff. di trasmissione termica della finestra U [W/m ² K]
F060	Fenster 0.60	0.45	0.60
F077	Fenster 0.77	0.52	0.77
F079	Fenster 0.79	0.52	0.79
F081	Fenster 0.81	0.52	0.81
F082	Fenster 0.82	0.52	0.82
T070	Aussentüre 0.70	0.00	0.70

4.3 Ponti termici lineari/puntiforme

Sigla	Elemento costruttivo	Coeff. di trasmissione termica ψ, χ [W/mK],[W/K]
Le	Leibung	0.03
Br	Brüstung	0.06
SoR	Sturz ohne Rolladen	0.04
SmR	Sturz mit Rolladen	0.10

9. Indice energetico e consumi

9.1 Indice energetico totale

Zona	Tipo di impianto	Rendimento $\eta_{h,ww}$ [-]	Fabbisogno termico $Q_{h,ww}$ [MJ/m ²]	Indice energetico $E_{h,ww}$ [MJ/m ²]	Superf. rif. Energetico SRE [m ²]	Coeff. perd. termiche H [W/K]
Zona 1			113		260	94
Zona 2						
Zona 3						
Zona 4						
Complessivo		#DIV/0!	113	0	260	94

9.2 Indice energetico per il riscaldamento dell'edificio

Zona	Tipo di impianto	Rendimento η_h [-]	Fabbisogno termico Q_h [MJ/m ²]	Indice energetico E_h [MJ/m ²]	Consumo annuo (valore indicativo)	
Zona 1			63	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/D
Zona 2						
Zona 3						
Zona 4						

9.3 Indice energetico per la produzione di acqua calda

Zona	Tipo di impianto	Rendimento η_{ww} [-]	Fabbisogno termico Q_{ww} [MJ/m ²]	Indice energetico E_{ww} [MJ/m ²]	Consumo annuo (valore indicativo)	
Zona 1			50	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/D
Zona 2						
Zona 3						
Zona 4						