

Comune di PRAZZO

Provincia di CUNEO

LAVORI DI:

RESTAURO DI FABBRICATO DI ALPEGGIO

Località Gias Vecchio - San Michele

F. 1 - Mapp. 10-11-12

PROGETTO ESECUTIVO

operazione 7.6.1

CALCOLI DEGLI IMPIANTI

Il Tecnico	STUDIO TECNICO PERINO Ing. Daniele Via Antica di Cuneo n. 2 Fraz. San Chiaffredo 12020 - Tarantasca (CN) Tel. 3495021848 @: daniele.perino80@gmail.com	Prazzo, agosto 2018	
		La Committenza	COMUNE DI PRAZZO Sindaco Bonelli Denisia Piazza Municipio n. 1 12028 - Prazzo (CN)

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Baita Alpeggio Gias Vecchio</i>
INDIRIZZO	<i>Località Gias Vecchio – San Michele Prazzo</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Prazzo</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza Municipio 1</i>
COMUNE	<i>Prazzo</i>

Rif. ***Comune_Prazzo_Baita_Gias_Vecchio_01_2018.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.17.31

Perino ing. Daniele
Via Antica di Cuneo n. 2 - Tarantasca (CN)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Prazzo	
Provincia	Cuneo	
Altitudine s.l.m.		2300 m
Latitudine nord	44° 28'	Longitudine est 7° 3'
Gradi giorno		3592
Zona climatica		F

Località di riferimento

per dati invernali	Cuneo
per dati estivi	Cuneo

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Boves
per l'irradiazione	Boves
per il vento	Boves

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		2.3 m/s
Velocità massima del vento		4.5 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-20.0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 05 ottobre al 22 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	20.0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	19.5 °C
Umidità relativa	95.8 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-9.3	-7.4	-2.9	-0.1	5.7	10.4	12.2	10.4	6.3	1.2	-4.3	-9.1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.7	2.6	3.6	5.2	7.5	9.1	9.2	6.7	4.1	2.8	1.7	1.5
Nord-Est	MJ/m ²	2.0	3.4	5.8	8.0	9.9	11.6	12.1	9.7	6.7	3.9	2.0	1.6
Est	MJ/m ²	5.0	6.7	10.0	11.0	11.9	13.4	14.5	12.6	10.3	6.9	4.3	4.0
Sud-Est	MJ/m ²	9.2	10.2	12.8	11.6	11.1	11.8	12.9	12.5	11.9	9.6	7.1	7.6
Sud	MJ/m ²	11.9	12.2	13.5	10.4	9.2	9.4	10.3	10.7	11.5	10.9	9.0	10.0
Sud-Ovest	MJ/m ²	9.2	10.2	12.8	11.6	11.1	11.8	12.9	12.5	11.9	9.6	7.1	7.6
Ovest	MJ/m ²	5.0	6.7	10.0	11.0	11.9	13.4	14.5	12.6	10.3	6.9	4.3	4.0
Nord-Ovest	MJ/m ²	2.0	3.4	5.8	8.0	9.9	11.6	12.1	9.7	6.7	3.9	2.0	1.6
Orizzontale	MJ/m ²	5.9	8.6	13.5	16.1	18.3	21.0	22.4	18.9	14.4	9.2	5.3	4.7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **259** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno*

Codice: M1

Trasmittanza termica **1.827** W/m²K

Spessore **520** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-20.0** °C

Permeanza **7.937** 10⁻¹²kg/sm²Pa

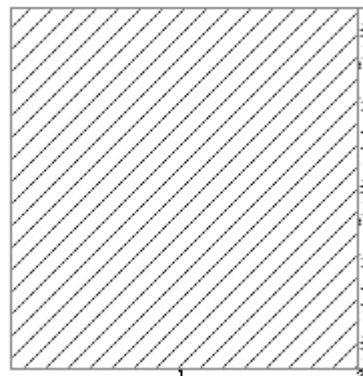
Massa superficiale
(con intonaci) **1032** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1000** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.156** W/m²K

Fattore attenuazione **0.085** -

Sfasamento onda termica **-14.3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Muratura in pietra naturale	500.00	1.500	0.333	2000	1.00	50
2	Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.059	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muro vs dispensa*

Codice: M2

Trasmittanza termica **1.818** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0.0** °C

Permeanza **10.870** 10⁻¹²kg/sm²Pa

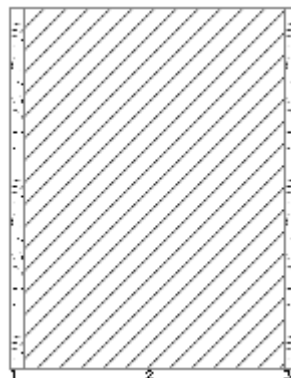
Massa superficiale
(con intonaci) **784** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **720** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.227** W/m²K

Fattore attenuazione **0.125** -

Sfasamento onda termica **-11.6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10
2	Muratura in pietra naturale	360.00	1.500	0.240	2000	1.00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muro interno**

Codice: M3

Trasmittanza termica **1.818** W/m²K

Spessore **400** mm

Permeanza **10.870** 10⁻¹²kg/sm²Pa

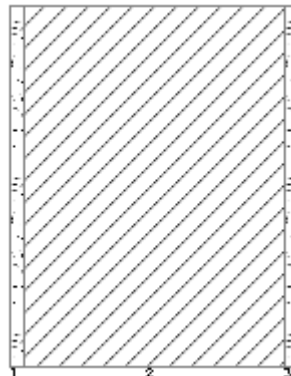
Massa superficiale
(con intonaci) **784** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **720** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.227** W/m²K

Fattore attenuazione **0.125** -

Sfasamento onda termica **-11.6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10
2	Muratura in pietra naturale	360.00	1.500	0.240	2000	1.00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tramezzo*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1.775** W/m²K

Spessore **106** mm

Permeanza **917.43**
1 10⁻¹²kg/sm²Pa

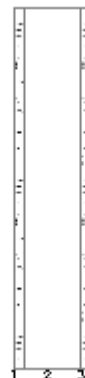
Massa superficiale
(con intonaci) **22** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **0** kg/m²

Trasmittanza periodica **1.765** W/m²K

Fattore attenuazione **0.994** -

Sfasamento onda termica **-0.6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80.00	0.444	0.180	-	-	-
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Porta vs dispensa**

Codice: M5

Trasmittanza termica	1.685	W/m ² K
Spessore	40	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0.0	°C
Permeanza	8.000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	18	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	18	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1.652	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.980	-
Sfasamento onda termica	-1.1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40.00	0.120	0.333	450	1.60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA

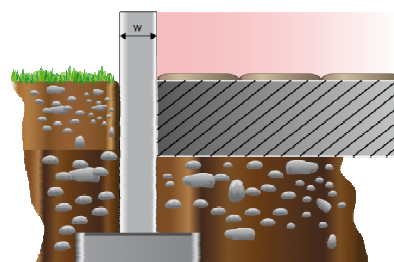
secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento

Codice: P1

Area del pavimento	40.00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	26.00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	520	mm
Conduttività termica del terreno	2.00	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Controsoffitto**

Codice: S1

Trasmittanza termica **0.209** W/m²K

Spessore **195** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-16.0** °C

Permeanza **5.441** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **32** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **32** kg/m²



Trasmittanza periodica **0.176** W/m²K

Fattore attenuazione **0.841** -

Sfasamento onda termica **-4.6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.100	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	30.00	0.120	0.250	450	1.60	625
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	140.00	0.034	4.118	50	1.45	17
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25.00	0.120	0.208	450	1.60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F1**

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1.465	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.553	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

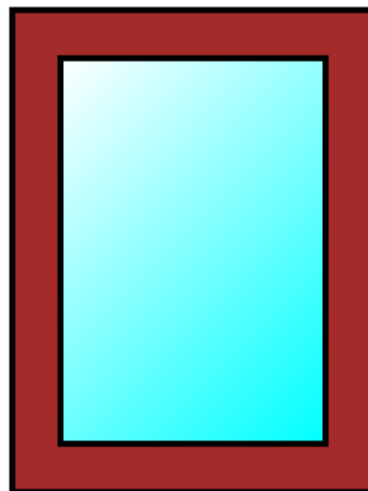
Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		75.0	cm
Altezza		100.0	cm

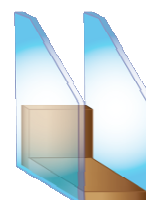


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.06	W/mK
Area totale	A_w	0.750	m ²
Area vetro	A_g	0.440	m ²
Area telaio	A_f	0.310	m ²
Fattore di forma	F_f	0.59	-
Perimetro vetro	L_g	2.700	m
Perimetro telaio	L_f	3.500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0.130
Primo vetro	4.0	1.00	0.004
Intercapedine	-	-	0.447
Secondo vetro	4.0	1.00	0.004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0.059



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.465	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F2**

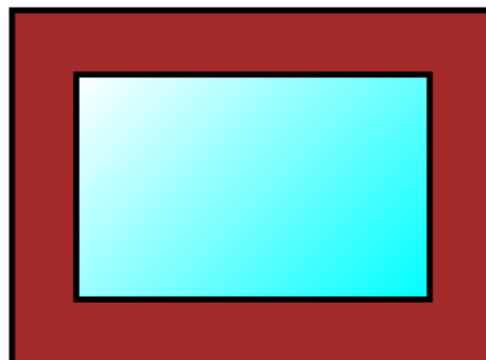
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1.477	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.553	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

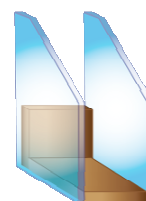
Larghezza		75.0	cm
Altezza		55.0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.06	W/mK
Area totale	A_w	0.412	m ²
Area vetro	A_g	0.192	m ²
Area telaio	A_f	0.220	m ²
Fattore di forma	F_f	0.47	-
Perimetro vetro	L_g	1.800	m
Perimetro telaio	L_f	2.600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0.130
Primo vetro	4.0	1.00	0.004
Intercapedine	-	-	0.447
Secondo vetro	4.0	1.00	0.004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0.059



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.477	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F3

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1.314	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.553	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

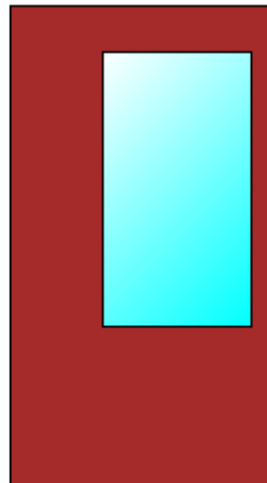
Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	115.0	cm
Altezza	210.0	cm

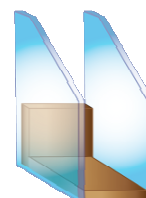


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.06	W/mK
Area totale	A_w	2.415	m ²
Area vetro	A_g	0.780	m ²
Area telaio	A_f	1.635	m ²
Fattore di forma	F_f	0.32	-
Perimetro vetro	L_g	3.700	m
Perimetro telaio	L_f	6.500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0.130
Primo vetro	4.0	1.00	0.004
Intercapedine	-	-	0.447
Secondo vetro	4.0	1.00	0.004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0.059



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.314	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92.6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	41.0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	38.0	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	61	61	61	61	0	0	0

Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

Superficie utile **38.94** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio

Acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Bollitore elettrico ad accumulo

Potenza utile nominale

$\Phi_{gn,Pn}$

1.20 kW

Rendimento di generazione stagionale

η_{gn}

80.00 %

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica da sistema fotovoltaico

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Verifiche secondo: **D.Interm. 26.06.15**

Fase **Fase I – 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici**
Intervento **Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e che interessa l'impianto acs**
Limiti **Limiti dal 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Trasmittanza media strutture opache	Positiva				
Trasmittanza media strutture trasparenti	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva	0.62	≥	0.30	W/m²K
Fattore di trasmissione solare totale	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M5	U	Porta vs dispensa	Positiva	Positiva
S1	U	Controsoffitto	Positiva	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
S1	U	Controsoffitto	Positiva	0.267	≥	0.209	0.209

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]
M5	U	Porta vs dispensa	Positiva	3.400	≥	1.685
W3	T	F3	Positiva	1.700	≥	1.474
W2	T	F2	Positiva	1.700	≥	1.680
W1	T	F1	Positiva	1.700	≥	1.664

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Zona climatizzata	E.1 (2)	0.48	≥	0.30

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
W1	T	F1	Positiva	0.350	≥	0.309
W2	T	F2	Positiva	0.350	≥	0.309
W3	T	F3	Positiva	0.350	≥	0.309

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Acqua calda sanitaria	Positiva	28.9	≤	30.6

Calcolo della producibilità di un impianto fotovoltaico

UNI/TS 11300-4, Guida CEI 82-25

EDIFICIO ***Baita Gias Vecchio***

INDIRIZZO ***Località Gias Vecchio – San Michele Prazzo***

COMMITTENTE ***Comune di Prazzo***

INDIRIZZO ***Piazza Municipio n. 1***

STUDIO TECNICO ***Perino ing. ir. Daniele***

INDIRIZZO ***Via Antica di Cuneo n. 2 - Tarantasca (CN)***

DATA ***Febbraio 2018***

Rif. ***Baita_Giasvecchio.E13***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC713 versione 3.3.1

***Perino ing. ir. Daniele
Via Antica di Cuneo n. 2 - Tarantasca (CN)***

PREMESSA

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico avviene nell'ambito del DLgs 29/12/2003 n. 387: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta mediante fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità, e dei successivi decreti del Ministero delle attività produttive.

L'impianto deve essere realizzato in conformità alle norme CEI, ed ai sensi del DM 37/08.

Al termine dei lavori la ditta installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08 del 22/01/2008.

La presente relazione riporta i risultati del calcolo della producibilità dell'impianto effettuato in conformità alla norma UNI TR 11328-1, UNI/TS 11300-4, Guida CEI 82-25.

DATI PROGETTO

L'edificio su cui sarà installato l'impianto ha il seguente fabbisogno mensile di energia elettrica

Descrizione edificio	Baita Gias Vecchio	-
Tipologia di edificio	Edificio esistente	-
Potenza minima richiesta	1.60	kWp
Coefficiente calcolo CO ₂	0.4332	kg/kWh

Stima consumi per 3 giorni di brutto tempo

CARICO	CONSUMO Wp	ORE GIORNO CARICO	GIORNI AUTONOMIA	TOTALE CONSUMO
Prese e luci	200	4	3	2.400
TV	100	4	3	1.200
Frigorifero	100	8	3	2.400
Boiler ACS	1.200	4	1	4.800
TOTALE Wp	1.600		TOTALE W/h	10.800

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Le caratteristiche del generatore fotovoltaico costituiscono i dati di ingresso per il calcolo della producibilità dell'impianto, e comprendono: i dati climatici per individuare la latitudine del luogo di installazione.

Dati climatici

Comune

Prazzo

Provincia

Cuneo

Latitudine Nord

44° 28'

Longitudine Est	7° 3'
Altitudine slm	2260 m
Zona climatica	F
Gradi giorno	3592°
Temperatura esterna di progetto	-19.7°C

Temperature esterne medie mensili [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-9.1	-7.2	-2.7	0.1	5.9	10.6	12.4	10.6	6.5	1.4	-4.1	-8.9

Irradiazione solare giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5.9	8.6	13.5	16.1	18.3	21	22.4	18.9	14.4	9.2	5.3	4.7

L'impianto è caratterizzato dall'esposizione del campo fotovoltaico, dal numero e dalle caratteristiche dei moduli utilizzati, che definiscono la potenza dell'impianto, e dall'efficienza complessiva dello stesso.

SOTTOCAMPO 1

Descrizione **Falda E-O** -

Esposizione del campo fotovoltaico

Moduli complanari con il piano di posa		Sì -
Orientamento dei moduli	γ	90 °
Inclinazione dei moduli	β	26 °
Riflettanza delle superfici circostanti	ρ	0.26 -
Presenza di ombreggiamenti		No -

Caratteristiche del campo fotovoltaico

Moduli utilizzati	Pannelli Solar SCP-270 -
Tipologia	Policristallino -
Potenza di picco del singolo modulo	270.00 Wp
Superficie netta del singolo modulo	1.50 m²
Superficie lorda del singolo modulo	1.63 m²
Numero di moduli	8 -
Potenza di picco complessiva	2.16 kWp
Superficie utile occupata complessiva	12.00 m²
Superficie lorda occupata complessiva	13.02 m²
Rendimento del sottocampo	η 0.75 -

IMPIANTO

Caratteristiche del campo fotovoltaico

Numero di moduli	8 -
Potenza di picco complessiva	2.16 kWp

Superficie utile occupata complessiva	12.00 m ²
Superficie lorda occupata complessiva	13.02 m ²
Radiazione media giornaliera sul piano dei moduli	5.50 kWh/mq
Produzione estiva media giornaliera per kW istantaneo	4.50 kWh giornalieri

CALCOLO DELLA PRODUCIBILITA'

Per il calcolo della producibilità dell'impianto, i dati di partenza sono quelli dell'irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale, nella località considerata per l'installazione dell'impianto, dedotti dai valori tabellari della norma UNI 10349.

Mediante il metodo di calcolo riportato nella norma UNI 10349, si determina il valore di irradiazione medio mensile, e quindi annuale, sul piano dei moduli comunque inclinati (rispetto all'orizzontale), ed orientati (rispetto al sud).

Per ciascun sottocampo si riportano i seguenti risultati

SOTTOCAMPO 1

Caratteristiche del sottocampo

Descrizione	Falda E-O -
Moduli complanari con il piano di posa	Sì -
Distanza tra i moduli	0 m
Numero di moduli	8 -
Potenza di picco complessiva	2.16 kWp
Superficie occupata complessiva	13.02 m ²

Producibilità di energia elettrica	Producibilità mensile [kWh]	Producibilità specifica [kWh/kWp]
Gennaio	84.28	39.02
Febbraio	109.11	50.51
Marzo	187.22	86.68
Aprile	212.85	98.54
Maggio	247.87	114.75
Giugno	274.40	127.04
Luglio	303.12	140.33
Agosto	257.52	119.22
Settembre	191.97	88.88
Ottobre	128.33	59.41
Novembre	72.30	33.47
Dicembre	67.21	31.12
TOTALE ANNUO	2136.18	988.97

Si riassumono i risultati di producibilità dell'intero impianto.

Caratteristiche dell'impianto

Numero di moduli	8	-
Potenza di picco complessiva	2.160	kWp
Potenza di picco minima	1.600	kWp
Verifica vincolo potenza minima	Positiva	-

<u>Producibilità di energia elettrica</u>	Producibilità mensile [kWh]	Producibilità specifica [kWh/kWp]
Gennaio	84.28	39.02
Febbraio	109.11	50.51
Marzo	187.22	86.68
Aprile	212.85	98.54
Maggio	247.87	114.75
Giugno	274.40	127.04
Luglio	303.12	140.33
Agosto	257.52	119.22
Settembre	191.97	88.88
Ottobre	128.33	59.41
Novembre	72.30	33.47
Dicembre	67.21	31.12
TOTALE ANNUO	2136.18	988.97

Emissioni di CO₂ annue evitate

Coefficiente calcolo CO ₂	0.4332	kg/kWh
Emissioni CO ₂ Evitate	925.39	kg