



COMUNE DI TAURASI

PROVINCIA DI AVELLINO



RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA DEL COMUNE DI TAURASI (AV): MESSA IN SICUREZZA SISMICA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI ALLOGGI ERP E RIQUALIFICAZIONE DEGLI SPAZI PUBBLICI DI PERTINENZA

Livello di Progettazione		Fattibilità Tecnica ed Economica	Elaborato	PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
		Definitivo	ENE.01	
	■	Esecutivo		

Elenco Elaborati:

PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

- **ENE.01** PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
- **ENE.02** GRAFICI PROGETTO ENERGETICO
- **ENE.03** RELAZIONE LEGGE 192/2005 (ex Legge 10/91)

Visti per l'accettazione

Il richiedente

Amministrazione Comunale di Taurasi
via del Convento 1, 83030 Taurasi (AV)
C.F. 81000670646

Il Sindaco
dott. Antonio Tranfaglia

Il Progettista

Ing. Giuseppe Camuso

Luogo e data Taurasi, dicembre 2022

Aggiornamento 00

PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

1. Premessa

La presente relazione descrive gli interventi energetici facenti parte degli interventi di *“RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA DEL COMUNE DI TAURASI (AV): MESSA IN SICUREZZA SISMICA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI ALLOGGI ERP E RIQUALIFICAZIONE DEGLI SPAZI PUBBLICI DI PERTINENZA”* di due alloggi E.R.P. del Comune di Taurasi (AV) alla via Concezione.

2. Aspetti energetici - ante operam

I due alloggi appartengono ad un unico fabbricato ubicato nella zona urbana del Comune di Taurasi (AV) alla via Concezione, collocato in un'area giacente ad altitudine di circa 370 m s.l.m.m. ed avente, mediamente, coordinate: long. est: 14.95484° - lat. nord: 41.00967°. Esso è individuato in Catasto Fabbricati del Comune di Taurasi (AV), al foglio 10, particella 12 (sub.4-5-6).



Figura 1 - Vista aerea di via Concezione - evidenziato il fabbricato in oggetto

Il fabbricato è di tipo isolato con una forma poligonale avente facciate prospicienti su strada pubblica e su proprietà privata e si presenta come un unico corpo con struttura portante in muratura (lapidea al piano seminterrato e di tufo vulcanico ai piani superiori) articolata su tre livelli fuori terra, (collegati da scale interne) e copertura a falde ed in parte a terrazzo piano.

L'accesso avviene attraverso tre ingressi indipendenti: i primi due (direttamente dalla strada pubblica) che conducono rispettivamente all'unità abitativa (sub.4) ed all'unità pertinenziale (sub.5); il terzo (che dalla strada pubblica conduce al terrazzo del sub.6 attraverso il quale si accede all'interno dell'unità).

L'unità abitativa individuata in Catasto al foglio 10 p.lla 12 subalterno 4 è articolata in un unico ambiente Ingresso/Cucina/Pranzo al piano terra (leggermente sottoposto rispetto al livello stradale) e mediante scala interna si accede ad un vano letto e bagno posti al piano superiore.

L'unità pertinenziale è individuata in Catasto al foglio 10 p.lla 12 subalterno 5 si presenta come tre vani ad uso deposito disposti su di un unico livello al piano terra (leggermente sottoposto rispetto al livello stradale).

L'unità abitativa individuata in Catasto al foglio 10 p.lla 12 subalterno 6 è accessibile da via Concezione attraverso il terrazzo scoperto. Essa si presenta come un ambiente Ingresso/Pranzo, Cucina, Bagno e Letto al piano terra e mediante scala interna si accede ad un vano letto, bagno e terrazzo posti al piano superiore.

Da un punto di vista costruttivo, esso ha struttura portante in muratura (lapidea al piano seminterrato e di tufo vulcanico squadrato ai piani superiori). Gli orizzontamenti sono realizzati mediante solai latero-cementizi (che, a seguito degli interventi del 1998-2001,

hanno sostituito i solai in legno originari) ed il collegamento tra i vari livelli avviene mediante scale interne in c.a. (realizzate con gli stessi interventi).

Il sistema di copertura è prevalentemente a falde con tegole ma è presente una piccola parte a terrazzo piano praticabile.

Gli ambienti sono rifiniti al civile, intonacati e tinteggiati, con pavimenti in gres ed impianti idrico-elettrico-riscaldamento.

C'è da precisare che per la parte di riscaldamento, sebbene presenti i terminali, mancano le caldaie.

Gli infissi esterni sono prevalentemente in legno con vetro doppio e con sistema di oscuramento a "scuri" interni.

Lo stato di conservazione dello stabile non è ottimale ed è tale da rendere necessari interventi di manutenzione straordinaria con miglioramento sismico ed efficientamento energetico.

In particolare, l'immobile è caratterizzato da una situazione energetica non ottimale:

- l'impianto di riscaldamento con caldaie a metano e radiatori in ghisa non è in grado di offrire adeguate performances energetiche (anche per l'assenza di un giusto isolamento termico delle pareti esterne);
- gli infissi (in legno ed in un caso in alluminio senza taglio termico) non sono più in grado di garantire un buon isolamento termico e tenuta all'aria;
- All'interno, alcuni ambienti risultano fortemente affetti da problemi di condensa e muffa superficiale, inoltre alcuni spazi necessitano di una parziale rimodulazione atta a garantire una migliore fruizione;
- La parte impiantistica elettrica risulta non aderente alle esigenze contemporanee e sarebbe opportuno adeguarla agli attuali standard normativi;
- non sono presenti fonti di energia rinnovabile.

3. Descrizione degli interventi di efficientamento energetico

Gli interventi hanno tutti la finalità di efficientare energeticamente il fabbricato ed in particolare, si andrà a realizzare:

- Coibentazione termica delle facciate (non oggetto di rinforzo sismico);
- Coibentazione termica dei solai terrazzi e solai delimitanti ambienti non riscaldati (sottotetti/pertinenza);
- Sostituzione impiantistica con installazione di Pompe di Calore, nuovi terminali in alluminio, valvole termostatiche e Termostati di zona;
- Sostituzione infissi con nuovi in PVC;
- Installazione di persiane esterne in alluminio quali schermature frangisole;
- Installazione di collettori solari per acqua calda sanitaria;
- Installazione di impianto fotovoltaico con accumulo.

3.1. Coibentazione termica delle facciate e dei solai

Le facciate esterne del fabbricato saranno soggette a coibentazione termica mediante sistema “a cappotto” con pannelli termoisolanti da 10 cm costituiti da una schiuma rigida PIR a celle chiuse dello spessore di 8 cm (tipo Stiferite classe SK) (oltre rasatura armata e tonachino protettivo colorato).

In tal modo, verranno adeguate le trasmittanze ai valori limiti previsti per la particolare zona climatica in oggetto.

L'intervento interesserà quasi la totalità delle pareti esterne (tranne che per una parte soggetta ad intonacatura strutturale).

La parte prospiciente su proprietà privata soggetta a coibentazione termica, sarà preventivamente stonacata (al fine di ridurre spessore totale).

Ai suddetti si affiancheranno tutti quegli altri interventi atti a completare ed abbellire le opere presenti (come l'allungamento delle soglie in pietra esistenti, l'allungamento delle scossaline di chiusura in copertura, la realizzazione delle zoccolature di protezione basali, l'adeguamento, delle cassette elettriche, plafoniere e delle tubazioni in facciata, etc), ferma

restando la piena osservanza delle indicazioni delle norme di tutti gli strumenti urbanistici vigenti).

Al fine di ridurre le dispersioni verso il locale pertinenziale, si procederà alla coibentazione dell'intradosso del soffitto del deposito di cui al sub.5 mediante pannelli isolanti rigidi schiuma polyisoEPS dello spessore di 10 cm (tipo Stiferite classe B) (oltre rasatura armata e tonachino liscio protettivo).

Analogamente, per ridurre le dispersioni verso i sottotetti verrà isolato l'etradosso dei solai mediante pannelli termoisolanti da 10 cm costituiti da una schiuma rigida PIR a celle chiuse da 10 cm (tipo Stiferite classe B) (oltre massetto protettivo e pavimento antiscivolo).

Il materiale isolante impiegato sarà dotato di idonea certificazione attestante la rispondenza ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) in edilizia approvati con DM 11 ottobre 2017.

3.2. *Lavori di sostituzione impiantistica*

Si provvederà alla sostituzione del generatore dell'impianto di riscaldamento/a.c.s. attualmente esistente (caldaia a metano e radiatori in ghisa) con un impianto a radiatori in alluminio, sistema di generazione elettrico a Pompa di Calore e regolazione mediante valvole termostatiche e termostati di zona.

In particolare, per ogni unità abitativa, si installeranno:

- Pompa di Calore Tipo Vaillant AroTHERM VWL 125/5 AS 230V S3, reversibile, di tipo splittato;
- Radiatori in Alluminio con valvole termostatiche: elementi dimensionati come da grafici allegati;
- Termostati modulanti di zona (Zona giorno e Zona Notte);

3.3. *Sostituzione degli infissi esterni ed inserimenti schermature*

Senza alterazione delle attuali dimensioni, verranno sostituiti gli infissi esterni esistenti con nuovi in pvc ad “effetto legno” dotati di adeguata trasmittanza e trasmissione solare, comunque inferiore ai limiti normativi attualmente vigenti..

Contestualmente verranno installati sistemi di schermatura esterna (persiane) ad effetto legno. Ogni infisso sarà dotato di zanzariere avvolgibili a molla.

3.4. *Lavori di installazione di collettori solari*

Sulla falda alta della copertura, con esposizione ovest, si provvederà all’installazione di n.2 collettori solari (circa 4,80 mq) per ogni unità, a circolazione forzata per la produzione di acqua calda sanitaria con accumulo di 300 litri.

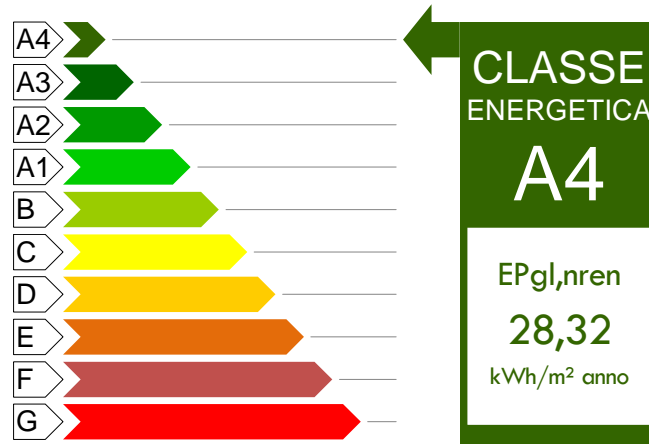
3.5. *Lavori di installazione di impianto fotovoltaico con accumulo e colonnina di ricarica auto elettriche*

Sulle falde est ed ovest saranno installati n.2 impianti solari fotovoltaici da 5,94kWp/cadauno (18 pannelli monocristallini) connesso alla rete elettrica, con contestuale installazione di sistemi di accumulo (15,36 kWh).

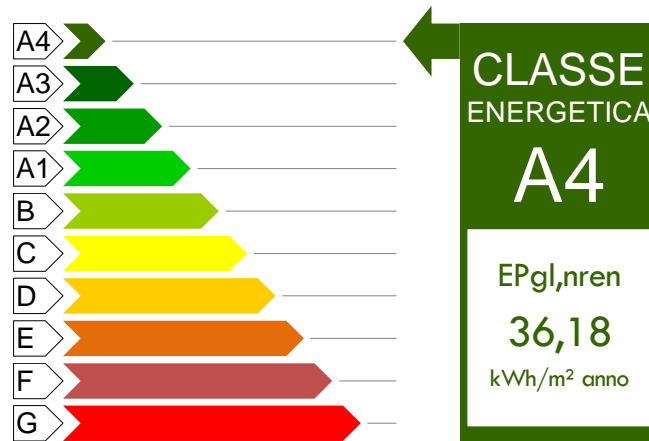
4. Aspetti energetici

Come si può evincere dagli Attestati di Qualificazione Energetica allegati e redatti dal sottoscritto, il presente intervento assicura il passaggio alla classe "A" per entrambe le unità immobiliari.

Unità di cui al foglio 10 p.lla 12 sub.4 – post operam



Unità di cui al foglio 10 p.lla 12 sub.6 – post operam



Il tutto è meglio visibile dalla documentazione tecnica allegata alla presente.

Taurasi, lì 20/12/2022

Il Tecnico
ing. Giuseppe Camuso

Indice

Relazione Energetica

Errore. Il segnalibro non è definito.

1.	Premessa	1
2.	Aspetti energetici - ante operam	1
3.	Descrizione degli interventi di efficientamento energetico	4
3.1.	Coibentazione termica delle facciate e dei solai	4
3.2.	Lavori di sostituzione impiantistica	5
3.3.	Sostituzione degli infissi esterni ed inserimenti schermature	6
3.4.	Lavori di installazione di collettori solari	6
3.5.	Lavori di installazione di impianto fotovoltaico con accumulo e colonnina di ricarica auto elettriche	6
4.	Aspetti energetici	7

ALLEGATI (RELAZIONE DI CALCOLO ENERGETICO E AQE)

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune:	Taurasi (AV)
Descrizione:	RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA DEL COMUNE DI TAURASI (AV): MESSA IN SICUREZZA SISMICA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI ALLOGGI ERP E RIQUALIFICAZIONE DEGLI SPAZI PUBBLICI DI PERTINENZA
Committente:	AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI TAURASI
Progettista impianti termici:	ing. Giuseppe CAMUSO

Parametri climatici della località

Gradi giorno

1933 °C

Temperatura minima di progetto

-2,3 °C

Altitudine

398 m

Zona climatica

D

Giorni di riscaldamento

166

Velocità del vento

2,1 m/s

Zona di vento

2

Province di riferimento

AV

BN

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
6,0	5,8	8,6	12,6	17,9	21,0	23,4	23,2	18,7	13,2	9,9	6,5

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	70,6	111,1	115,7	196,8	274,3	266,2	294,0	272,0	192,1	137,7	77,5	54,4
S	124,5	149,4	98,9	118,7	121,4	106,3	120,3	142,7	149,5	167,1	119,0	96,1
SE/SO	97,7	125,6	95,7	136,1	159,2	142,5	162,4	175,8	154,8	145,4	95,8	75,1
E/O	56,4	84,7	80,1	131,9	177,4	168,2	188,1	180,7	134,4	103,4	59,7	42,9
NE/NO	24,4	41,7	53,5	95,7	142,4	144,2	155,6	134,1	85,8	53,0	29,4	19,9
N	20,9	30,8	39,4	61,6	97,6	108,7	110,6	83,7	51,9	36,3	25,1	18,2

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno UNITA' SUB.4

Z.T. 4

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
CUCINA/PRANZO	20,00	1 052,69	339,85	307,64	1 700,18
BAGNO	20,00	223,76	56,49	66,42	346,67
LETTO	20,00	265,83	177,06	196,75	639,63
Totale zona		1 542,28	573,40	570,81	2 686,48
Totale subalterno		1 542,28	573,40	570,81	2 686,48

Subalterno UNITA' SUB.6

Z.T. 6

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
SALA	20,00	595,69	128,62	145,44	869,75
DIS.ZG	20,00	288,27	88,48	97,26	474,02
LETTO	20,00	243,41	115,89	123,71	483,00
SOTTOSCALA	20,00	61,90	18,16	19,54	99,60
WC-ZG	20,00	377,00	31,08	35,81	443,89
CUCINA	20,00	502,13	60,72	68,21	631,06
LETTO 1	20,00	537,54	158,43	180,84	876,81
WC-ZN	20,00	421,10	28,44	34,38	483,92
Totale zona		3 027,04	629,82	705,19	4 362,05
Totale subalterno		3 027,04	629,82	705,19	4 362,05
Totale edificio		4 569,32	1 203,22	1 276,00	7 048,53
TOTALE		4 569,32	1 203,22	1 276,00	7 048,53

Legenda
 θ_i : temperatura interna
 P_t : potenza dispersa per trasmissione
 P_v : potenza dispersa per ventilazione
 P_{RH} : potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente
 P : potenza dispersa totale

Zone termiche non calcolate

Temperatura interna T_u [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERTINENZA SUB.5	8,8	8,6	10,9	14,1	18,3	20,8	22,7	22,6	19,0	14,6	11,9	9,2
SOTTOTETTO	10,2	10,1	12,0	14,8	18,5	20,7	22,4	22,2	19,1	15,2	12,9	10,5

Edificio Edificio

Subalterno UNITA' SUB.4

Z.T. 4

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Sottofinestra PS1 - F90x95	Sud-Ovest	1,350	1,446	1,953
Sottofinestra PS1 - F100x140	Nord-Ovest	0,950	1,553	1,476
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	Sud-Ovest	18,046	0,266	4,803
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	Nord-Ovest	17,981	0,266	4,786
Sottofinestra PT - F.60x60	Sud-Ovest	1,200	0,762	0,915
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	Sud-Est	4,487	0,265	1,187
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	Nord-Est	17,545	0,265	4,642
Sottofinestra PT - F.100x150	Nord-Ovest	0,950	0,260	0,247
Sottofinestra PT - F.100x150 EXALLUMINIO	Nord-Est	0,950	0,260	0,247
Sottofinestra PT - F.50x105	Sud-Est	0,500	0,762	0,381
Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.]	Nord-Ovest	20,653	0,228	4,718
Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.]	Sud-Ovest	20,396	0,228	4,659
Muratura Tufo 64 [ISOLAM.]	Sud-Est	3,819	0,227	0,868
Muratura Tufo 74 [ISOLAM.]	Nord-Est	20,192	0,218	4,407
PS1 - F90x95	Sud-Ovest	0,855	1,189	1,017
PS1 - F100x140	Nord-Ovest	1,400	1,156	1,618
PT - F.60x60	Sud-Ovest	0,360	1,277	0,460
PT - F.100x150	Nord-Ovest	1,500	1,153	1,730
PT - F.100x150 EXALLUMINIO	Nord-Est	1,500	1,153	1,730
PT - F.50x105	Sud-Est	0,525	1,313	0,689
PORTONCINO SUB.4	Nord-Est	2,768	1,246	3,450
Totale		137,927		45,982

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
INF.LEGNO-PIETRA 84	Sud-Ovest	3,700	1,040	3,848
INF.LEGNO-PIETRA 84	Nord-Est	6,800	1,040	7,072
INF.LEGNO-PIETRA 84	Nord-Ovest	4,800	1,040	4,992
INF.LEGNO-TUFO 64	Sud-Est	3,100	0,416	1,290
INF.LEGNO-TUFO 64	Sud-Ovest	2,400	0,416	0,998
INF.LEGNO-TUFO 64	Nord-Ovest	5,000	0,416	2,080
INF.LEGNO-TUFO 74	Nord-Est	5,000	0,451	2,255
ASP.PIETRA84	Sud-Ovest	3,000	-2,414	-7,242
ASP.PIETRA84	Sud-Est	2,800	-2,414	-6,759
ASP.PIETRA84	Nord-Ovest	5,600	-2,414	-13,518
ASP.PIETRA84	Nord-Est	2,800	-2,414	-6,759
ASP.TUFO64	Sud-Ovest	5,600	-0,737	-4,127
ASP.TUFO64	Nord-Est	5,800	-0,737	-4,275
ASP.TUFO64	Nord-Ovest	2,800	-0,737	-2,064
SOL84	Nord-Est	10,000	-0,042	-0,415
SOL84	Sud-Ovest	5,500	-0,042	-0,228
SOL84	Nord-Ovest	5,000	-0,042	-0,208
SOL44	Nord-Est	8,000	0,047	0,372
SOL64	Sud-Ovest	5,000	0,064	0,318
PIN 64-10	Nord-Est	2,800	0,000	0,000
PIN 64-10	Nord-Ovest	6,000	0,000	0,000
PIN 64-64	Sud-Ovest	3,000	-0,068	-0,204
BAS.75	Nord-Ovest	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	Nord-Est	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	Sud-Ovest	5,000	-0,198	-0,990
Totale				-25,544

H _D	20,438
----------------	--------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m²]	P [m]	S _w [m]	d _{is} [m]	λ _{is} [m]	D [m]	z [m]	U _w [W/m²K]	ε [m]	U _g [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	0,361	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,086
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	1,635	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,390
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	1,636	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,393
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	1,630	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,391
Basamento in cls	46,711	21,000	0,70	---	---	---	0,23	---	---	---	27,250
Totale	51,973										28,511

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BAS.75	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	5,000	-0,198	-0,990
Totale			-2,970

H _g	51,973		25,541
----------------	--------	--	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Pietra 75 [1]	14,426	1,384	19,965
	14,426		19,965

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
			-0,004

Totale	19,961
b _{tr}	0,800
H _U DEPOSITO1 [W/K]	15,968

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [ASCENDENTE] [coib SUB.6]	46,828	0,223	10,456
	46,828		10,456

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	18,000	0,047	0,837
SOL64	5,000	0,064	0,318
			1,155

Totale	11,611
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO [W/K]	8,128

H _U [W/K]	24,096
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	70,075	42,855	34,692	727,376
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	70,075	49,513	43,703	658,507
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	70,075	43,378	44,832	582,071
Aprile	30	20,0	12,6	7,4	70,075	38,041	68,681	332,342
Maggio	31	20,0	17,9	2,1	70,075	51,171	94,156	53,684
Giugno	30	20,0	21,0	-1,0	70,075	61,690	87,500	-93,262
Luglio	31	20,0	23,4	-3,4	70,075	61,125	99,837	-231,337
Agosto	31	20,0	23,2	-3,2	70,075	73,451	95,507	-207,409
Settembre	30	20,0	18,7	1,3	70,075	50,336	69,935	32,171

Ottobre	31	20,0	13,2	6,8	70,075	42,062	57,758	328,342
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	70,075	34,189	34,846	499,629
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	70,075	46,694	27,097	711,758
Totale								3 393,872

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Pietra 75 [1]	14,426	1,384	19,965
	14,426		19,965

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
			-0,004

Totale	19,961
b _{tr}	0,800
H _U DEPOSITO1 [W/K]	15,968

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [ASCENDENTE] [coib SUB.6]	46,828	0,223	10,456
	46,828		10,456

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	18,000	0,047	0,837
SOL64	5,000	0,064	0,318
			1,155

Totale	11,611
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO [W/K]	8,128

H _U [W/K]	24,096
----------------------	--------

[illegible]

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr,adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H,tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C,tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
154,278	0,50	77,139	15,428

Mese	gg	$\theta_{\text{int,set,H}}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	15,428	160,758
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	15,428	147,274
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	15,428	130,915
Aprile	30	20,0	12,6	7,4	15,428	82,260
Maggio	31	20,0	17,9	2,1	15,428	24,167
Giugno	30	20,0	21,0	-1,0	15,428	-11,048
Luglio	31	20,0	23,4	-3,4	15,428	-38,964
Agosto	31	20,0	23,2	-3,2	15,428	-36,668
Settembre	30	20,0	18,7	1,3	15,428	14,501
Ottobre	31	20,0	13,2	6,8	15,428	78,115
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	15,428	112,251
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	15,428	155,019
Totale						818,6

Mese	gg	$\theta_{\text{int,set,C}}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Gennaio	31	26,0	6,0	20,0	15,428	229,628
Febbraio	28	26,0	5,8	20,2	15,428	209,479
Marzo	31	26,0	8,6	17,4	15,428	199,784
Aprile	30	26,0	12,6	13,4	15,428	148,908
Maggio	31	26,0	17,9	8,1	15,428	93,036
Giugno	30	26,0	21,0	5,0	15,428	55,600
Luglio	31	26,0	23,4	2,6	15,428	29,906
Agosto	31	26,0	23,2	2,8	15,428	32,202
Settembre	30	26,0	18,7	7,3	15,428	81,149
Ottobre	31	26,0	13,2	12,8	15,428	146,984
Novembre	30	26,0	9,9	16,1	15,428	178,899
Dicembre	31	26,0	6,5	19,5	15,428	223,889
Totale						1 629,464

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico $\theta_{\text{int,set}}$: temperatura interna θ_e : temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	74,058	0,000	74,058
Febbraio	106,941	0,000	106,941
Marzo	137,213	0,000	137,213
Aprile	228,570	0,000	228,570
Maggio	335,504	0,000	335,504
Giugno	320,639	0,000	320,639
Luglio	359,196	0,000	359,196
Agosto	324,155	0,000	324,155
Settembre	212,825	0,000	212,825
Ottobre	147,158	0,000	147,158
Novembre	81,951	0,000	81,951
Dicembre	59,479	0,000	59,479
Totale	2 387,690	0,000	2 387,690

[illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	67,011
Febbraio	95,208
Marzo	119,944
Aprile	199,453
Maggio	291,642
Giugno	276,310
Luglio	305,965
Agosto	277,325
Settembre	183,846
Ottobre	128,120
Novembre	74,718
Dicembre	53,602
Totale	2 073,145

Legenda

gg : trasmissione solare

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

$F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi

A_g : area trasparente

$A_{sol,w}$: area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati

$Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Muratura Pietra 84 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

[illegible]

Muratura Pietra 84 [ISOL.] (esposizione Nord-Est)

[illegible]

[illegible][illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	97,7	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	8,375
Febbraio	28	125,6	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	9,727
Marzo	31	95,7	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	8,203
Aprile	30	136,1	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	11,298
Maggio	31	159,2	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	13,654
Giugno	30	142,5	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	11,825
Luglio	31	162,4	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	13,929
Agosto	31	175,8	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	15,081
Settembre	30	154,8	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	12,847
Ottobre	31	145,4	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	12,471
Novembre	30	95,8	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	7,947
Dicembre	31	75,1	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	0,266	0,040	0,115	6,437
Totale											131,795

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{sj} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	34,692	0,000	0,000	0,000	34,692
Febbraio	43,703	0,000	0,000	0,000	43,703
Marzo	44,832	0,000	0,000	0,000	44,832
Aprile	68,681	0,000	0,000	0,000	68,681
Maggio	94,156	0,000	0,000	0,000	94,156
Giugno	87,500	0,000	0,000	0,000	87,500
Luglio	99,837	0,000	0,000	0,000	99,837
Agosto	95,507	0,000	0,000	0,000	95,507
Settembre	69,935	0,000	0,000	0,000	69,935
Ottobre	57,758	0,000	0,000	0,000	57,758
Novembre	34,846	0,000	0,000	0,000	34,846
Dicembre	27,097	0,000	0,000	0,000	27,097
Totale	758,545	0,000	0,000	0,000	758,545

Muratura Pietra 84 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

[illegible][illegible]

[illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	24,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	0,643
Febbraio	28	41,7	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	0,992
Marzo	31	53,5	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	1,410
Aprile	30	95,7	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	2,441
Maggio	31	142,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	3,752
Giugno	30	144,2	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	3,677
Luglio	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	4,099
Agosto	31	134,1	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	3,533
Settembre	30	85,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	2,189
Ottobre	31	53,0	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	1,396
Novembre	30	29,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	0,749
Dicembre	31	19,9	1,000	1,000	1,000	0,6	1,0	1,553	0,040	0,035	0,525
Totale											25,407

[illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	34,692	0,000	34,692
Febbraio	43,703	0,000	43,703
Marzo	44,832	0,000	44,832
Aprile	68,681	0,000	68,681
Maggio	94,156	0,000	94,156
Giugno	87,500	0,000	87,500
Luglio	99,837	0,000	99,837
Agosto	95,507	0,000	95,507
Settembre	69,935	0,000	69,935
Ottobre	57,758	0,000	57,758
Novembre	34,846	0,000	34,846
Dicembre	27,097	0,000	27,097
Totale	758,545	0,000	758,545

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Periodi di attivazione di riscaldamento e raffrescamento

Calcolo di apporti e dispersioni mensili

Mese	gg	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w,H}$ [kWh]	$Q_{sol,w,C}$ [kWh]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
gennaio	31	238	74	67	727	161	1 040	230
febbraio	28	215	107	95	659	147	941	209
marzo	31	238	137	120	582	131	895	200
aprile	30	230	229	199	332	82	635	149
maggio	31	238	336	292	54	24	366	93
giugno	30	230	321	276	-93	-11	209	56
luglio	31	238	359	306	-231	-39	81	30
agosto	31	238	324	277	-207	-37	105	32
settembre	30	230	213	184	32	15	335	81
ottobre	31	238	147	128	328	78	641	147
novembre	30	230	82	75	500	112	802	179
dicembre	31	238	59	54	712	155	1 025	224

Riscaldamento

Mese	gg	γ_H	$\gamma_{H,1}$	$\gamma_{H,2}$	$\gamma_{H,lim}$	f_H	gg attivazione	gg di calcolo
gennaio	31	0,35	0,35	0,38	1,16	1,00	31,00	31
febbraio	28	0,40	0,38	0,46	1,16	1,00	28,00	28
marzo	31	0,53	0,46	0,82	1,16	1,00	31,00	31
aprile	30	1,11	0,82	4,23	1,16	0,51	15,24	15
maggio	31	7,36	4,23	7,36	1,16	0,00	0,00	0
giugno	30	7,36	7,36	7,36	1,16	0,00	0,00	0
luglio	31	7,36	7,36	7,36	1,16	0,00	0,00	0
agosto	31	7,36	7,36	8,42	1,16	0,00	0,00	0
settembre	30	9,49	5,22	8,42	1,16	0,00	0,00	0
ottobre	31	0,95	0,73	5,22	1,16	0,52	16,26	0
novembre	30	0,51	0,43	0,73	1,16	1,00	30,00	30
dicembre	31	0,34	0,35	0,43	1,16	1,00	31,00	31

Raffrescamento

Mese	gg	$1/\gamma_C$	$1/\gamma_{C,1}$	$1/\gamma_{C,2}$	$1/\gamma_{C,lim}$	f_C	gg attivazione	gg di calcolo
gennaio	31	4,17	3,94	4,23	1,09	0,00	0,00	0
febbraio	28	3,71	3,39	3,94	1,09	0,00	0,00	0
marzo	31	3,06	2,44	3,39	1,09	0,00	0,00	0
aprile	30	1,83	1,35	2,44	1,09	0,00	0,00	0
maggio	31	0,87	0,70	1,35	1,09	0,74	22,80	22
giugno	30	0,52	0,36	0,70	1,09	1,00	30,00	30
luglio	31	0,20	0,24	0,36	1,09	1,00	31,00	31
agosto	31	0,27	0,24	0,64	1,09	1,00	31,00	31
settembre	30	1,01	0,64	1,58	1,09	0,58	17,31	17
ottobre	31	2,15	1,58	2,69	1,09	0,00	0,00	0
novembre	30	3,22	2,69	3,75	1,09	0,00	0,00	0
dicembre	31	4,29	3,75	4,23	1,09	0,00	0,00	0

Dati climatici per i periodi di attivazione di riscaldamento e raffrescamento

Riscaldamento

Mese	θ_e [°C]	$I_{sol,S}$ [W/m²]	$I_{sol,SE/SO}$ [W/m²]	$I_{sol,E/O}$ [W/m²]	$I_{sol,NE/NO}$ [W/m²]	$I_{sol,N}$ [W/m²]	$I_{sol,Orizz.}$ [W/m²]
gennaio	6,0	124,5	97,7	56,4	24,4	20,9	70,6
febbraio	5,8	149,4	125,6	84,7	41,7	30,8	111,1
marzo	8,6	98,9	95,7	80,1	53,5	39,4	115,7
aprile	11,7	114,2	127,0	120,2	86,2	56,6	178,5
maggio	---	---	---	---	---	---	---
giugno	---	---	---	---	---	---	---
luglio	---	---	---	---	---	---	---
agosto	---	---	---	---	---	---	---
settembre	---	---	---	---	---	---	---
ottobre	---	---	---	---	---	---	---
novembre	9,9	119,0	95,8	59,7	29,4	25,1	77,5
dicembre	6,5	96,1	75,1	42,9	19,9	18,2	54,4

Raffrescamento

Mese	θ_e [°C]	$I_{sol,S}$ [W/m²]	$I_{sol,SE/SO}$ [W/m²]	$I_{sol,E/O}$ [W/m²]	$I_{sol,NE/NO}$ [W/m²]	$I_{sol,N}$ [W/m²]	$I_{sol,Orizz.}$ [W/m²]
gennaio	---	---	---	---	---	---	---
febbraio	---	---	---	---	---	---	---
marzo	---	---	---	---	---	---	---
aprile	---	---	---	---	---	---	---
maggio	18,4	118,3	155,4	174,5	141,7	99,0	270,9
giugno	21,0	106,3	142,5	168,2	144,2	108,7	266,2
luglio	23,4	120,3	162,4	188,1	155,6	110,6	294,0
agosto	23,2	142,7	175,8	180,7	134,1	83,7	272,0
settembre	19,6	148,2	158,9	143,4	95,3	58,2	207,7
ottobre	---	---	---	---	---	---	---
novembre	---	---	---	---	---	---	---
dicembre	---	---	---	---	---	---	---

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Sottofinestra PS1 - F90x95	Sud-Ovest	1,350	1,446	1,953
Sottofinestra PS1 - F100x140	Nord-Ovest	0,950	1,553	1,476
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	Sud-Ovest	18,046	0,266	4,803
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	Nord-Ovest	17,981	0,266	4,786
Sottofinestra PT - F.60x60	Sud-Ovest	1,200	0,762	0,915
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	Sud-Est	4,487	0,265	1,187
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	Nord-Est	17,545	0,265	4,642
Sottofinestra PT - F.100x150	Nord-Ovest	0,950	0,260	0,247
Sottofinestra PT - F.100x150 EXALLUMINIO	Nord-Est	0,950	0,260	0,247
Sottofinestra PT - F.50x105	Sud-Est	0,500	0,762	0,381
Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.]	Nord-Ovest	20,653	0,228	4,718
Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.]	Sud-Ovest	20,396	0,228	4,659
Muratura Tufo 64 [ISOLAM.]	Sud-Est	3,819	0,227	0,868
Muratura Tufo 74 [ISOLAM.]	Nord-Est	20,192	0,218	4,407
PS1 - F90x95	Sud-Ovest	0,855	1,189	1,017
PS1 - F100x140	Nord-Ovest	1,400	1,156	1,618
PT - F.60x60	Sud-Ovest	0,360	1,277	0,460
PT - F.100x150	Nord-Ovest	1,500	1,153	1,730
PT - F.100x150 EXALLUMINIO	Nord-Est	1,500	1,153	1,730
PT - F.50x105	Sud-Est	0,525	1,313	0,689
PORTONCINO SUB.4	Nord-Est	2,768	1,246	3,450
Totale		137,927		45,982

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
INF.LEGNO-PIETRA 84	Sud-Ovest	3,700	1,040	3,848
INF.LEGNO-PIETRA 84	Nord-Est	6,800	1,040	7,072
INF.LEGNO-PIETRA 84	Nord-Ovest	4,800	1,040	4,992
INF.LEGNO-TUFO 64	Sud-Est	3,100	0,416	1,290
INF.LEGNO-TUFO 64	Sud-Ovest	2,400	0,416	0,998
INF.LEGNO-TUFO 64	Nord-Ovest	5,000	0,416	2,080
INF.LEGNO-TUFO 74	Nord-Est	5,000	0,451	2,255
ASP.PIETRA84	Sud-Ovest	3,000	-2,414	-7,242
ASP.PIETRA84	Sud-Est	2,800	-2,414	-6,759
ASP.PIETRA84	Nord-Ovest	5,600	-2,414	-13,518
ASP.PIETRA84	Nord-Est	2,800	-2,414	-6,759
ASP.TUFO64	Sud-Ovest	5,600	-0,737	-4,127
ASP.TUFO64	Nord-Est	5,800	-0,737	-4,275
ASP.TUFO64	Nord-Ovest	2,800	-0,737	-2,064
SOL84	Nord-Est	10,000	-0,042	-0,415
SOL84	Sud-Ovest	5,500	-0,042	-0,228
SOL84	Nord-Ovest	5,000	-0,042	-0,208
SOL44	Nord-Est	8,000	0,047	0,372
SOL64	Sud-Ovest	5,000	0,064	0,318
PIN 64-10	Nord-Est	2,800	0,000	0,000
PIN 64-10	Nord-Ovest	6,000	0,000	0,000
PIN 64-64	Sud-Ovest	3,000	-0,068	-0,204
BAS.75	Nord-Ovest	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	Nord-Est	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	Sud-Ovest	5,000	-0,198	-0,990
Totale				-25,544

H _D	20,438
----------------	--------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m²]	P [m]	S _w [m]	d _{is} [m]	λ _{is} [m]	D [m]	z [m]	U _w [W/m²K]	ε [m]	U _g [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	0,361	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,086
Muratura Pietra 84 [ISOL.]	1,635	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,390
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	1,636	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,393
Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.]	1,630	---	---	---	---	---	0,23	---	---	2,537	0,391
Basamento in cls	46,711	21,000	0,70	---	---	---	0,23	---	---	---	27,250
Totale	51,973										28,511

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
---------------	-------	----------	---------

BAS.75	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	5,000	-0,198	-0,990
BAS.75	5,000	-0,198	-0,990
Totale			-2,970

H _g	51,973		25,541
----------------	--------	--	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Pietra 75 [1]	14,426	1,384	19,965
	14,426		19,965

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
			-0,004

Totale	19,961
b _{tr}	0,800
H _U DEPOSITO1 [W/K]	15,968

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [ASCENDENTE] [coib SUB.6]	46,828	0,223	10,456
	46,828		10,456

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	18,000	0,047	0,837
SOL64	5,000	0,064	0,318
			1,155

Totale	11,611
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO [W/K]	8,128

H _U [W/K]	24,096
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	70,075	42,855	34,692	727,376
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	70,075	49,513	43,703	658,507
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	70,075	43,378	44,832	582,071
Aprile	15	20,0	11,7	8,3	70,075	38,041	31,484	191,813
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	70,075	34,189	34,846	499,629
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	70,075	46,694	27,097	711,758
Totale								3 371,154

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Pietra 75 [1]	14,426	1,384	19,965
	14,426		19,965

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
			-0,004

Totale	19,961
b _{tr}	0,800
H _U DEPOSITO1 [W/K]	15,968

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [ASCENDENTE] [coib SUB.6]	46,828	0,223	10,456
	46,828		10,456

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	18,000	0,047	0,837
SOL64	5,000	0,064	0,318
			1,155

Totale	11,611
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO [W/K]	8,128

H _U [W/K]	24,096
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Maggio	22	26,0	18,4	7,6	70,075	51,171	65,917	242,583
Giugno	30	26,0	21,0	5,0	70,075	61,690	87,500	209,461
Luglio	31	26,0	23,4	2,6	70,075	61,125	99,837	81,477
Agosto	31	26,0	23,2	2,8	70,075	73,451	95,507	105,405
Settembre	17	26,0	19,6	6,4	70,075	50,336	42,123	162,572
Totale								801,497

- Legenda**
A: area struttura
U: trasmittanza termica struttura
H: coefficiente di scambio termico
b_{tr}: fattore di correzione del locale
l: lunghezza ponte termico
ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento
θ_e: temperatura esterna
T_a: temperatura locale adiacente
H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento
P: perimetro pavimento esposto al terreno
S_w: spessore pareti perimetrali
d_{is}: spessore isolante
λ_{is}: conduttività isolante
D: larghezza isolamento di bordo
z: altezza pavimento dal terreno
U_w: trasmittanza pareti spazio areato
ε: area apertura di ventilazione
U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
154,278	0,50	77,139	15,428

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	15,428	160,758
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	15,428	147,274
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	15,428	130,915
Aprile	15	20,0	11,7	8,3	15,428	46,146
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	15,428	112,251
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	15,428	155,019
Totale						752,4

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	22	26,0	18,4	7,6	15,428	61,971
Giugno	30	26,0	21,0	5,0	15,428	55,600
Luglio	31	26,0	23,4	2,6	15,428	29,906
Agosto	31	26,0	23,2	2,8	15,428	32,202
Settembre	17	26,0	19,6	6,4	15,428	40,544
Totale						220,224

Legenda

- V: volume netto locale
- n: ricambi d'aria
- q_{ve}: portata d'aria
- H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
- θ_{int,set}: temperatura interna
- θ_e: temperatura esterna
- Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	74,058	0,000	74,058
Febbraio	106,941	0,000	106,941
Marzo	137,213	0,000	137,213
Aprile	103,376	0,000	103,376
Novembre	81,951	0,000	81,951
Dicembre	59,479	0,000	59,479
Totale	563,019	0,000	563,019

[illegible][illegible]

PS1 - F90x95 su Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.] (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	22	155,4	0,145	1,000	1,000	1,000	1,000	0,508	0,074	6,032
Giugno	30	142,5	0,143	1,000	1,000	1,000	1,000	0,508	0,073	7,464
Luglio	31	162,4	0,143	1,000	1,000	1,000	1,000	0,508	0,073	8,772
Agosto	31	175,8	0,146	1,000	1,000	1,000	1,000	0,508	0,074	9,672
Settembre	17	158,9	0,151	1,000	1,000	1,000	1,000	0,508	0,077	4,962
Totale										36,901

PT - F.50x105 su Muratura Tufo 64 [ISOLAM.] (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	22	155,4	0,571	1,000	1,000	1,000	1,000	0,226	0,129	10,576
Giugno	30	142,5	0,564	1,000	1,000	1,000	1,000	0,226	0,128	13,088
Luglio	31	162,4	0,563	1,000	1,000	1,000	1,000	0,226	0,127	15,380
Agosto	31	175,8	0,574	1,000	1,000	1,000	1,000	0,226	0,130	16,958
Settembre	17	158,9	0,594	1,000	1,000	1,000	1,000	0,226	0,134	8,700
Totale										64,700

PT - F.100x150 EXALLUMINIO su Muratura Tufo 74 [ISOLAM.] (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	22	141,7	0,593	1,000	1,000	1,000	0,770	1,003	0,458	34,259
Giugno	30	144,2	0,585	1,000	1,000	1,000	0,756	1,003	0,443	46,043
Luglio	31	155,6	0,585	1,000	1,000	1,000	0,753	1,003	0,442	51,144
Agosto	31	134,1	0,598	1,000	1,000	1,000	0,759	1,003	0,455	45,410
Settembre	17	95,3	0,605	1,000	1,000	1,000	0,772	1,003	0,469	18,213
Totale										195,069

PT - F.100x150 su Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.] (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	22	141,7	0,593	1,000	1,000	1,000	0,793	1,003	0,471	35,268
Giugno	30	144,2	0,585	1,000	1,000	1,000	0,779	1,003	0,457	47,431
Luglio	31	155,6	0,585	1,000	1,000	1,000	0,757	1,003	0,444	51,371
Agosto	31	134,1	0,598	1,000	1,000	1,000	0,768	1,003	0,461	45,987
Settembre	17	95,3	0,605	1,000	1,000	1,000	0,791	1,003	0,480	18,654
Totale										198,711

PT - F.60x60 su Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.] (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	22	155,4	0,571	1,000	1,000	1,000	0,585	0,151	0,050	4,134
Giugno	30	142,5	0,564	1,000	1,000	1,000	0,599	0,151	0,051	5,238
Luglio	31	162,4	0,563	1,000	1,000	1,000	0,547	0,151	0,047	5,622
Agosto	31	175,8	0,574	1,000	1,000	1,000	0,493	0,151	0,043	5,587
Settembre	17	158,9	0,594	1,000	1,000	1,000	0,464	0,151	0,042	2,698
Totale										23,279

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	205,550
Giugno	276,310
Luglio	305,965
Agosto	277,325
Settembre	114,295
Totale	1 179,445

Legenda

g_g : trasmissione solare

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

$F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi

A_g : area trasparente

$A_{sol,w}$: area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati

$Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Muratura Pietra 84 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

[illegible]

Muratura Pietra 84 [ISOL.] (esposizione Nord-Est)

[illegible]

Muratura Pietra 84 [STONAC.+ISOL.] (esposizione Nord-Ovest)

[illegible]

Sottofinestra PS1 - F100x140 (esposizione Nord-Ovest)

[illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	34,692	0,000	0,000	0,000	34,692
Febbraio	43,703	0,000	0,000	0,000	43,703
Marzo	44,832	0,000	0,000	0,000	44,832
Aprile	31,484	0,000	0,000	0,000	31,484
Novembre	34,846	0,000	0,000	0,000	34,846
Dicembre	27,097	0,000	0,000	0,000	27,097
Totale	216,655	0,000	0,000	0,000	216,655

[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.] (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	22	155,4	1,000	1,000	1,000	0,6	20,4	0,228	0,040	0,112	9,172
Giugno	30	142,5	1,000	1,000	1,000	0,6	20,4	0,228	0,040	0,112	11,471
Luglio	31	162,4	1,000	1,000	1,000	0,6	20,4	0,228	0,040	0,112	13,512
Agosto	31	175,8	1,000	1,000	1,000	0,6	20,4	0,228	0,040	0,112	14,629
Settembre	17	158,9	1,000	1,000	1,000	0,6	20,4	0,228	0,040	0,112	7,251
Totale											56,035

Sottofinestra PT - F.60x60 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	22	155,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,2	0,762	0,040	0,022	1,801
Giugno	30	142,5	1,000	1,000	1,000	0,6	1,2	0,762	0,040	0,022	2,252
Luglio	31	162,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,2	0,762	0,040	0,022	2,653
Agosto	31	175,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,2	0,762	0,040	0,022	2,873
Settembre	17	158,9	1,000	1,000	1,000	0,6	1,2	0,762	0,040	0,022	1,424
Totale											11,003

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	65,917	0,000	65,917
Giugno	87,500	0,000	87,500
Luglio	99,837	0,000	99,837
Agosto	95,507	0,000	95,507
Settembre	42,123	0,000	42,123
Totale	390,884	0,000	390,884

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
- A_c : area della struttura
- $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
- R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
- $A_{sol,op}$: area equivalente
- $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
- $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
- $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
- Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
- $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	727,4	160,8	237,6	74,1	0,351	0,999	576,7
Febbraio	658,5	147,3	214,6	106,9	0,399	0,998	484,7
Marzo	582,1	130,9	237,6	137,2	0,526	0,992	341,0
Aprile	191,8	46,1	115,0	103,4	0,918	0,900	41,5
Novembre	499,6	112,3	230,0	82,0	0,510	0,994	302,0
Dicembre	711,8	155,0	237,6	59,5	0,343	0,999	569,9
Totale							2 315,7

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	242,6	62,0	168,6	205,5	1,229	0,977	76,6
Giugno	209,5	55,6	230,0	276,3	1,910	1,000	241,3
Luglio	81,5	29,9	237,6	306,0	4,880	1,000	432,2
Agosto	105,4	32,2	237,6	277,3	3,742	1,000	377,4
Settembre	162,6	40,5	130,3	114,3	1,204	0,974	46,9
Totale							1 174,3

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_o [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	92,04	13,89	40,00	86,55
Febbraio	28	92,04	13,89	40,00	78,17
Marzo	31	92,04	13,89	40,00	86,55
Aprile	30	92,04	13,89	40,00	83,76
Maggio	31	92,04	13,89	40,00	86,55
Giugno	30	92,04	13,89	40,00	83,76
Luglio	31	92,04	13,89	40,00	86,55
Agosto	31	92,04	13,89	40,00	86,55
Settembre	30	92,04	13,89	40,00	83,76
Ottobre	31	92,04	13,89	40,00	86,55
Novembre	30	92,04	13,89	40,00	83,76
Dicembre	31	92,04	13,89	40,00	86,55
Totale					1 019,05

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnen,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	576,7	570,4	93,0	98,0	94,5	157,0	56,4	452,7	569,7	1 022,4
Febbraio	484,7	479,1	93,0	98,0	94,5	152,5	66,3	200,1	530,9	731,0
Marzo	341,0	334,8	93,0	98,0	94,5	145,0	---	0,0	423,2	423,2
Aprile	41,5	38,5	93,0	98,0	94,5	78,7	---	0,0	76,2	76,2
Novembre	302,0	295,9	93,0	98,0	94,5	147,4	67,9	95,3	349,7	445,1
Dicembre	569,9	563,6	93,0	98,0	94,5	161,5	54,2	506,0	545,5	1 051,5
Totale	2 315,7	2 282,3	93,0	98,0	94,5	151,5	61,8	1 254,1	2 495,2	3 749,3

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	76,6	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	241,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	432,2	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	377,4	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	46,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	1 174,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	86,5	100,0	92,6	250,8	46,7	72,9	112,4	185,4
Febbraio	78,2	100,0	92,6	249,6	53,0	35,8	111,9	147,6
Marzo	86,5	100,0	92,6	264,4	67,4	0,0	128,3	128,3
Aprile	83,8	100,0	92,6	287,2	65,6	0,0	127,7	127,7
Maggio	86,5	100,0	92,6	325,3	52,9	0,0	163,6	163,6
Giugno	83,8	100,0	92,6	354,1	54,1	0,0	154,9	154,9
Luglio	86,5	100,0	92,6	381,4	54,5	0,0	158,8	158,8
Agosto	86,5	100,0	92,6	379,7	54,9	0,0	157,7	157,7
Settembre	83,8	100,0	92,6	332,4	54,9	0,0	152,5	152,5
Ottobre	86,5	100,0	92,6	289,6	54,3	0,0	159,4	159,4
Novembre	83,8	100,0	92,6	270,8	59,9	24,7	115,1	139,8
Dicembre	86,5	100,0	92,6	253,9	45,0	82,1	110,0	192,1
Totale	1 019,1	100,0	92,6	294,5	54,6	215,6	1 652,3	1 867,9

Legenda

$Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione

Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

Q'_{H} : 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

Subalterno UNITA' SUB.6

Z.T. 6

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Sottofinestra PT - F.95x150	Sud-Ovest	0,903	0,260	0,235
Sottofinestra PT - F.95x150	Sud	0,903	0,260	0,235
Sottofinestra PT - F.100x150	Nord-Est	0,950	0,260	0,247
Muratura Tufo 44 [RINFORZ.]	Sud	7,419	1,038	7,701
Muratura Tufo 44 [RINFORZ.]	Nord-Ovest	15,389	1,038	15,973
Muratura Tufo 44 [RINFORZ.]	Sud-Ovest	23,101	1,038	23,978
Muratura Tufo 44 [ISOL.]	Nord-Est	17,014	0,248	4,215
Muratura Tufo 44 [ISOL.]	Sud-Est	20,464	0,248	5,070
Sottofinestra PT - F.100x140	Nord-Est	0,950	0,762	0,724
Sottofinestra P1 - F.85x100	Sud-Est	0,808	0,260	0,210
Sottofinestra P1 - F.65x160	Nord-Est	0,618	0,260	0,161
Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.]	Sud-Ovest	22,711	0,228	5,188
Muratura Tufo 64 [ISOLAM.]	Nord-Est	28,513	0,227	6,480
Muratura Tufo 74 [ISOLAM.]	Sud-Est	11,219	0,218	2,449
Solaio lat-cem [TERRAZZO] [ISOL.]	Orizzontale	28,307	0,226	6,387
PT - F.95x150	Sud-Ovest	1,425	1,162	1,656
PT - F.95x150	Sud	1,425	1,162	1,656
PT - F.100x150	Nord-Est	1,500	1,153	1,730
PT - F.100x140	Nord-Est	1,400	1,156	1,618
P1 - F.85x100	Sud-Est	0,850	1,196	1,017
P1 - F.65x160	Nord-Est	1,040	1,239	1,289
P1 - PF.125x245	Sud-Est	3,063	1,131	3,463
PORTONCINO SUB.6	Sud-Est	2,580	1,248	3,220
Totale		192,549		94,903

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
INF.LEGNO-PIETRA 84	Sud-Est	6,700	1,040	6,968
INF.LEGNO-TUFO 44	Sud	4,900	0,318	1,558
INF.LEGNO-TUFO 44	Sud-Ovest	4,900	0,318	1,558
INF.LEGNO-TUFO 44	Nord-Est	4,500	0,318	1,431
INF.LEGNO-TUFO 44	Sud-Est	11,100	0,318	3,530
INF.LEGNO-TUFO 64	Nord-Est	9,800	0,416	4,077
ASP.TUFO44	Nord-Ovest	5,800	-0,711	-4,124
ASP.TUFO44	Sud-Est	3,000	-0,711	-2,133
ASP.TUFO44	Sud-Ovest	6,000	-0,711	-4,266
ARI.TUFO44	Nord-Ovest	3,000	0,286	0,858
ARI.TUFO44	Sud-Est	3,000	0,286	0,858
ARI.TUFO44	Sud	2,800	0,286	0,801
ARI.TUFO44	Nord-Est	2,800	0,286	0,801
ASP.TUFO64	Sud-Est	5,600	-0,737	-4,127
ARI.TUFO64	Sud-Ovest	2,800	0,293	0,820
SOL44	Sud-Ovest	4,000	0,047	0,186
SOL44	Nord-Ovest	2,000	0,047	0,093
SOL44	Sud-Est	5,000	0,047	0,233
SOL64	Sud-Est	4,000	0,064	0,254
SOL64	Sud-Ovest	9,000	0,064	0,572
SOL64	Nord-Est	13,000	0,064	0,826
PIN 64-64	Sud-Ovest	6,000	-0,068	-0,408
PIN 64-64	Nord-Est	6,000	-0,068	-0,408
PIN 44-10	Nord-Est	14,800	0,000	0,000
PIN 44-10	Sud-Ovest	6,500	0,000	0,000
Totale				9,957

H _D	104,859
----------------	---------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Locale 3

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	20,995	0,216	4,532
	20,995		4,532

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	7,000	-0,046	-0,319
			-0,319

Totale	4,213
b _{tr}	0,800
H _U Locale 3 [W/K]	3,370

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	28,132	0,216	6,072
	28,132		6,072

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	8,500	-0,046	-0,387
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
SOL64	5,000	0,064	0,318
			-0,073

Totale	5,999
b _{tr}	0,800
H _U DEPOSITO1 [W/K]	4,799

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Tufo 44 [1 - ISOL.]	15,419	0,242	3,737
Porta Interna	0,900	1,961	1,765
	16,319		5,501

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	10,000	0,047	0,465
PIN 44-10	6,000	0,000	0,000
			0,465

Totale	5,966
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO [W/K]	4,177

Strutture verso il locale SOTTOTETTO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [ASCENDENTE] [coib SUB.4]	36,942	0,224	8,262
	36,942		8,262

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	11,000	0,047	0,511
SOL64	7,000	0,064	0,445
			0,956

Totale	9,218
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO 1 [W/K]	6,452

Strutture verso il locale Locale 4

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	15,578	0,216	3,362
	15,578		3,362

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	9,500	0,047	0,442
			0,442

Totale	3,804
b _{tr}	0,800
H _U Locale 4 [W/K]	3,043

H _U [W/K]	21,841
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int.set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	126,701	94,926	102,562	1 288,293
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	126,701	109,672	124,463	1 158,731
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	126,701	96,083	117,207	1 029,418
Aprile	30	20,0	12,6	7,4	126,701	84,262	171,320	564,907
Maggio	31	20,0	17,9	2,1	126,701	113,346	224,726	58,074
Giugno	30	20,0	21,0	-1,0	126,701	136,646	204,653	-196,996
Luglio	31	20,0	23,4	-3,4	126,701	135,393	235,489	-454,746
Agosto	31	20,0	23,2	-3,2	126,701	162,697	234,399	-414,490
Settembre	30	20,0	18,7	1,3	126,701	111,497	182,254	17,112
Ottobre	31	20,0	13,2	6,8	126,701	93,168	162,094	548,741
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	126,701	75,730	100,426	875,966
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	126,701	103,429	79,491	1 270,559
Totale								5 745,568

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Locale 3

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	20,995	0,216	4,532
	20,995		4,532

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	7,000	-0,046	-0,319
			-0,319

Totale	4,213
b _{tr}	0,800
H _U Locale 3 [W/K]	3,370

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	28,132	0,216	6,072
	28,132		6,072

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	8,500	-0,046	-0,387
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
SOL64	5,000	0,064	0,318
			-0,073

Totale	5,999
b _{tr}	0,800
H _U DEPOSITO1 [W/K]	4,799

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Tufo 44 [1 - ISOL.]	15,419	0,242	3,737
Porta Interna	0,900	1,961	1,765
	16,319		5,501

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	10,000	0,047	0,465
PIN 44-10	6,000	0,000	0,000
			0,465

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr,adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H,tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C,tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
169,461	0,50	84,731	16,946

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	16,946	176,580
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	16,946	161,769
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	16,946	143,799
Aprile	30	20,0	12,6	7,4	16,946	90,355
Maggio	31	20,0	17,9	2,1	16,946	26,545
Giugno	30	20,0	21,0	-1,0	16,946	-12,135
Luglio	31	20,0	23,4	-3,4	16,946	-42,798
Agosto	31	20,0	23,2	-3,2	16,946	-40,277
Settembre	30	20,0	18,7	1,3	16,946	15,928
Ottobre	31	20,0	13,2	6,8	16,946	85,803
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	16,946	123,299
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	16,946	170,276
Totale						899,1

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Gennaio	31	26,0	6,0	20,0	16,946	252,227
Febbraio	28	26,0	5,8	20,2	16,946	230,096
Marzo	31	26,0	8,6	17,4	16,946	219,447
Aprile	30	26,0	12,6	13,4	16,946	163,563
Maggio	31	26,0	17,9	8,1	16,946	102,193
Giugno	30	26,0	21,0	5,0	16,946	61,073
Luglio	31	26,0	23,4	2,6	16,946	32,849
Agosto	31	26,0	23,2	2,8	16,946	35,371
Settembre	30	26,0	18,7	7,3	16,946	89,135
Ottobre	31	26,0	13,2	12,8	16,946	161,450
Novembre	30	26,0	9,9	16,1	16,946	196,506
Dicembre	31	26,0	6,5	19,5	16,946	245,923
Totale						1 789,832

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termicoθ_{int,set}: temperatura internaθ_e: temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

P1 - PF.125x245 su Muratura Tufo 44 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	g_{gl}	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	97,7	0,616	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,363	99,012
Febbraio	28	125,6	0,616	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,363	115,062
Marzo	31	95,7	0,603	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,335	94,980
Aprile	30	136,1	0,585	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,293	126,736
Maggio	31	159,2	0,571	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,262	149,486
Giugno	30	142,5	0,564	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,249	128,096
Luglio	31	162,4	0,563	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,246	150,530
Agosto	31	175,8	0,574	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,269	165,976
Settembre	30	154,8	0,594	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,313	146,347
Ottobre	31	145,4	0,612	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,354	146,470
Novembre	30	95,8	0,619	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,369	94,366
Dicembre	31	75,1	0,618	1,000	1,000	1,000	1,000	2,212	1,366	76,312
Totale										1 493,371

P1 - F.85x100 su Muratura Tufo 44 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	g_{gl}	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	97,7	0,616	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,308	22,381
Febbraio	28	125,6	0,616	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,308	26,009
Marzo	31	95,7	0,603	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,302	21,469
Aprile	30	136,1	0,585	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,292	28,647
Maggio	31	159,2	0,571	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,285	33,790
Giugno	30	142,5	0,564	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,282	28,955
Luglio	31	162,4	0,563	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,282	34,026
Agosto	31	175,8	0,574	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,287	37,517
Settembre	30	154,8	0,594	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,297	33,080
Ottobre	31	145,4	0,612	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,306	33,108
Novembre	30	95,8	0,619	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,309	21,330
Dicembre	31	75,1	0,618	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,309	17,249
Totale										337,561

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	322,392	0,000	322,392
Febbraio	379,360	0,000	379,360
Marzo	330,795	0,000	330,795
Aprile	454,590	0,000	454,590
Maggio	562,610	0,000	562,610
Giugno	498,203	0,000	498,203
Luglio	575,816	0,000	575,816
Agosto	602,926	0,000	602,926
Settembre	504,996	0,000	504,996
Ottobre	485,249	0,000	485,249
Novembre	311,231	0,000	311,231
Dicembre	249,979	0,000	249,979
Totale	5 278,146	0,000	5 278,146

Raffrescamento

PORTONCINO SUB.6 su Muratura Tufo 74 [ISOLAM.] (esposizione Sud-Est)

[illegible]

PT - F.100x150 su Muratura Tufo 64 [ISOLAM.] (esposizione Nord-Est)

[illegible]

P1 - F.65x160 su Muratura Tufo 44 [ISOL.] (esposizione Nord-Est)

[illegible]

[illegible][illegible][illegible]

P1 - PF.125x245 su Muratura Tufo 44 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	31	97,7	0,616	1,000	1,000	1,000	0,515	2,212	0,702	50,976
Febbraio	28	125,6	0,616	1,000	1,000	1,000	0,531	2,212	0,724	61,056
Marzo	31	95,7	0,603	1,000	1,000	1,000	0,474	2,212	0,632	44,990
Aprile	30	136,1	0,585	1,000	1,000	1,000	0,499	2,212	0,645	63,248
Maggio	31	159,2	0,571	1,000	1,000	1,000	0,562	2,212	0,709	84,005
Giugno	30	142,5	0,564	1,000	1,000	1,000	0,576	2,212	0,720	73,830
Luglio	31	162,4	0,563	1,000	1,000	1,000	0,544	2,212	0,677	81,859
Agosto	31	175,8	0,574	1,000	1,000	1,000	0,483	2,212	0,613	80,138
Settembre	30	154,8	0,594	1,000	1,000	1,000	0,443	2,212	0,581	64,761
Ottobre	31	145,4	0,612	1,000	1,000	1,000	0,419	2,212	0,567	61,372
Novembre	30	95,8	0,619	1,000	1,000	1,000	0,467	2,212	0,639	44,028
Dicembre	31	75,1	0,618	1,000	1,000	1,000	0,503	2,212	0,688	38,416
Totale										748,678

P1 - F.85x100 su Muratura Tufo 44 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	31	97,7	0,616	1,000	1,000	1,000	0,515	0,500	0,159	11,523
Febbraio	28	125,6	0,616	1,000	1,000	1,000	0,531	0,500	0,164	13,801
Marzo	31	95,7	0,603	1,000	1,000	1,000	0,474	0,500	0,143	10,169
Aprile	30	136,1	0,585	1,000	1,000	1,000	0,499	0,500	0,146	14,297
Maggio	31	159,2	0,571	1,000	1,000	1,000	0,562	0,500	0,160	18,988
Giugno	30	142,5	0,564	1,000	1,000	1,000	0,576	0,500	0,163	16,689
Luglio	31	162,4	0,563	1,000	1,000	1,000	0,544	0,500	0,153	18,503
Agosto	31	175,8	0,574	1,000	1,000	1,000	0,483	0,500	0,138	18,114
Settembre	30	154,8	0,594	1,000	1,000	1,000	0,443	0,500	0,131	14,639
Ottobre	31	145,4	0,612	1,000	1,000	1,000	0,419	0,500	0,128	13,873
Novembre	30	95,8	0,619	1,000	1,000	1,000	0,467	0,500	0,144	9,952
Dicembre	31	75,1	0,618	1,000	1,000	1,000	0,503	0,500	0,155	8,683
Totale										169,231

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	204,936
Febbraio	245,567
Marzo	211,935
Aprile	305,751
Maggio	403,043
Giugno	360,709
Luglio	404,455
Agosto	399,899
Settembre	315,824
Ottobre	286,192
Novembre	192,745
Dicembre	155,447
Totale	3 486,502

Legenda

g_g : trasmissione solare

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

$F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi

A_g : area trasparente

$A_{sol,w}$: area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati

$Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Muratura Tufo 74 [ISOLAM.] (esposizione Sud-Est)

[illegible]

Muratura Tufo 64 [ISOLAM.] (esposizione Nord-Est)

[illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{sj} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	102,562	0,000	0,000	0,000	102,562
Febbraio	124,463	0,000	0,000	0,000	124,463
Marzo	117,207	0,000	0,000	0,000	117,207
Aprile	171,320	0,000	0,000	0,000	171,320
Maggio	224,726	0,000	0,000	0,000	224,726
Giugno	204,653	0,000	0,000	0,000	204,653
Luglio	235,489	0,000	0,000	0,000	235,489
Agosto	234,399	0,000	0,000	0,000	234,399
Settembre	182,254	0,000	0,000	0,000	182,254
Ottobre	162,094	0,000	0,000	0,000	162,094
Novembre	100,426	0,000	0,000	0,000	100,426
Dicembre	79,491	0,000	0,000	0,000	79,491
Totale	1 939,086	0,000	0,000	0,000	1 939,086

Muratura Tufo 74 [ISOLAM.] (esposizione Sud-Est)

[illegible][illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	24,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,178
Febbraio	28	41,7	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,274
Marzo	31	53,5	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,390
Aprile	30	95,7	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,675
Maggio	31	142,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	1,038
Giugno	30	144,2	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	1,017
Luglio	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	1,134
Agosto	31	134,1	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,977
Settembre	30	85,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,605
Ottobre	31	53,0	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,386
Novembre	30	29,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,207
Dicembre	31	19,9	1,000	1,000	1,000	0,6	1,6	0,260	0,040	0,010	0,145
Totale											7,028

[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	102,562	0,000	102,562
Febbraio	124,463	0,000	124,463
Marzo	117,207	0,000	117,207
Aprile	171,320	0,000	171,320
Maggio	224,726	0,000	224,726
Giugno	204,653	0,000	204,653
Luglio	235,489	0,000	235,489
Agosto	234,399	0,000	234,399
Settembre	182,254	0,000	182,254
Ottobre	162,094	0,000	162,094
Novembre	100,426	0,000	100,426
Dicembre	79,491	0,000	79,491
Totale	1 939,086	0,000	1 939,086

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Periodi di attivazione di riscaldamento e raffrescamento

Calcolo di apporti e dispersioni mensili

Mese	gg	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w,H}$ [kWh]	$Q_{sol,w,C}$ [kWh]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
gennaio	31	273	322	205	1 288	177	1 854	252
febbraio	28	247	379	246	1 159	162	1 670	230
marzo	31	273	331	212	1 029	144	1 595	219
aprile	30	264	455	306	565	90	1 112	164
maggio	31	273	563	403	58	27	624	102
giugno	30	264	498	361	-197	-12	350	61
luglio	31	273	576	404	-455	-43	111	33
agosto	31	273	603	400	-414	-40	151	35
settembre	30	264	505	316	17	16	564	89
ottobre	31	273	485	286	549	86	1 114	161
novembre	30	264	311	193	876	123	1 423	197
dicembre	31	273	250	155	1 271	170	1 836	246

Riscaldamento

Mese	gg	γ_H	$\gamma_{H,1}$	$\gamma_{H,2}$	$\gamma_{H,lim}$	f_H	gg attivazione	gg di calcolo
gennaio	31	0,41	0,38	0,44	1,20	1,00	31,00	31
febbraio	28	0,47	0,44	0,49	1,20	1,00	28,00	28
marzo	31	0,51	0,49	0,81	1,20	1,00	31,00	31
aprile	30	1,10	0,81	5,49	1,20	0,51	15,34	15
maggio	31	9,88	5,49	9,88	1,20	0,00	0,00	0
giugno	30	9,88	9,88	9,88	1,20	0,00	0,00	0
luglio	31	9,88	9,88	9,88	1,20	0,00	0,00	0
agosto	31	9,88	9,88	16,58	1,20	0,00	0,00	0
settembre	30	23,28	12,24	16,58	1,20	0,00	0,00	0
ottobre	31	1,19	0,89	12,24	1,20	0,50	15,50	0
novembre	30	0,58	0,47	0,89	1,20	1,00	30,00	30
dicembre	31	0,36	0,38	0,47	1,20	1,00	31,00	31

Raffrescamento

Mese	gg	$1/\gamma_C$	$1/\gamma_{C,1}$	$1/\gamma_{C,2}$	$1/\gamma_{C,lim}$	f_C	gg attivazione	gg di calcolo
gennaio	31	4,41	4,13	4,63	1,11	0,00	0,00	0
febbraio	28	3,86	3,80	4,13	1,11	0,00	0,00	0
marzo	31	3,74	2,99	3,80	1,11	0,00	0,00	0
aprile	30	2,24	1,66	2,99	1,11	0,00	0,00	0
maggio	31	1,07	0,87	1,66	1,11	0,53	16,49	16
giugno	30	0,66	0,44	0,87	1,11	1,00	30,00	30
luglio	31	0,21	0,24	0,44	1,11	1,00	31,00	31
agosto	31	0,28	0,24	0,70	1,11	1,00	31,00	31
settembre	30	1,13	0,70	1,70	1,11	0,48	14,44	14
ottobre	31	2,28	1,70	2,91	1,11	0,00	0,00	0
novembre	30	3,54	2,91	4,20	1,11	0,00	0,00	0
dicembre	31	4,86	4,20	4,63	1,11	0,00	0,00	0

Dati climatici per i periodi di attivazione di riscaldamento e raffrescamento

Riscaldamento

Mese	θ_e [°C]	$I_{sol,S}$ [W/m²]	$I_{sol,SE/SO}$ [W/m²]	$I_{sol,E/O}$ [W/m²]	$I_{sol,NE/NO}$ [W/m²]	$I_{sol,N}$ [W/m²]	$I_{sol,Orizz.}$ [W/m²]
gennaio	6,0	124,5	97,7	56,4	24,4	20,9	70,6
febbraio	5,8	149,4	125,6	84,7	41,7	30,8	111,1
marzo	8,6	98,9	95,7	80,1	53,5	39,4	115,7
aprile	11,7	114,2	127,0	120,2	86,2	56,6	178,5
maggio	---	---	---	---	---	---	---
giugno	---	---	---	---	---	---	---
luglio	---	---	---	---	---	---	---
agosto	---	---	---	---	---	---	---
settembre	---	---	---	---	---	---	---
ottobre	---	---	---	---	---	---	---
novembre	9,9	119,0	95,8	59,7	29,4	25,1	77,5
dicembre	6,5	96,1	75,1	42,9	19,9	18,2	54,4

Raffrescamento

Mese	θ_e [°C]	$I_{sol,S}$ [W/m²]	$I_{sol,SE/SO}$ [W/m²]	$I_{sol,E/O}$ [W/m²]	$I_{sol,NE/NO}$ [W/m²]	$I_{sol,N}$ [W/m²]	$I_{sol,Orizz.}$ [W/m²]
gennaio	---	---	---	---	---	---	---
febbraio	---	---	---	---	---	---	---
marzo	---	---	---	---	---	---	---
aprile	---	---	---	---	---	---	---
maggio	18,7	117,2	154,6	174,9	142,9	100,6	272,1
giugno	21,0	106,3	142,5	168,2	144,2	108,7	266,2
luglio	23,4	120,3	162,4	188,1	155,6	110,6	294,0
agosto	23,2	142,7	175,8	180,7	134,1	83,7	272,0
settembre	19,8	147,8	159,9	145,6	97,5	59,6	211,5
ottobre	---	---	---	---	---	---	---
novembre	---	---	---	---	---	---	---
dicembre	---	---	---	---	---	---	---

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Sottofinestra PT - F.95x150	Sud-Ovest	0,903	0,260	0,235
Sottofinestra PT - F.95x150	Sud	0,903	0,260	0,235
Sottofinestra PT - F.100x150	Nord-Est	0,950	0,260	0,247
Muratura Tufo 44 [RINFORZ.]	Sud	7,419	1,038	7,701
Muratura Tufo 44 [RINFORZ.]	Nord-Ovest	15,389	1,038	15,973
Muratura Tufo 44 [RINFORZ.]	Sud-Ovest	23,101	1,038	23,978
Muratura Tufo 44 [ISOL.]	Nord-Est	17,014	0,248	4,215
Muratura Tufo 44 [ISOL.]	Sud-Est	20,464	0,248	5,070
Sottofinestra PT - F.100x140	Nord-Est	0,950	0,762	0,724
Sottofinestra P1 - F.85x100	Sud-Est	0,808	0,260	0,210
Sottofinestra P1 - F.65x160	Nord-Est	0,618	0,260	0,161
Muratura Tufo 64 [SATONAC.+ISOL.]	Sud-Ovest	22,711	0,228	5,188
Muratura Tufo 64 [ISOLAM.]	Nord-Est	28,513	0,227	6,480
Muratura Tufo 74 [ISOLAM.]	Sud-Est	11,219	0,218	2,449
Solaio lat-cem [TERRAZZO] [ISOL.]	Orizzontale	28,307	0,226	6,387
PT - F.95x150	Sud-Ovest	1,425	1,162	1,656
PT - F.95x150	Sud	1,425	1,162	1,656
PT - F.100x150	Nord-Est	1,500	1,153	1,730
PT - F.100x140	Nord-Est	1,400	1,156	1,618
P1 - F.85x100	Sud-Est	0,850	1,196	1,017
P1 - F.65x160	Nord-Est	1,040	1,239	1,289
P1 - PF.125x245	Sud-Est	3,063	1,131	3,463
PORTONCINO SUB.6	Sud-Est	2,580	1,248	3,220
Totale		192,549		94,903

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
INF.LEGNO-PIETRA 84	Sud-Est	6,700	1,040	6,968
INF.LEGNO-TUFO 44	Sud	4,900	0,318	1,558
INF.LEGNO-TUFO 44	Sud-Ovest	4,900	0,318	1,558
INF.LEGNO-TUFO 44	Nord-Est	4,500	0,318	1,431
INF.LEGNO-TUFO 44	Sud-Est	11,100	0,318	3,530
INF.LEGNO-TUFO 64	Nord-Est	9,800	0,416	4,077
ASP.TUFO44	Nord-Ovest	5,800	-0,711	-4,124
ASP.TUFO44	Sud-Est	3,000	-0,711	-2,133
ASP.TUFO44	Sud-Ovest	6,000	-0,711	-4,266
ARI.TUFO44	Nord-Ovest	3,000	0,286	0,858
ARI.TUFO44	Sud-Est	3,000	0,286	0,858
ARI.TUFO44	Sud	2,800	0,286	0,801
ARI.TUFO44	Nord-Est	2,800	0,286	0,801
ASP.TUFO64	Sud-Est	5,600	-0,737	-4,127
ARI.TUFO64	Sud-Ovest	2,800	0,293	0,820
SOL44	Sud-Ovest	4,000	0,047	0,186
SOL44	Nord-Ovest	2,000	0,047	0,093
SOL44	Sud-Est	5,000	0,047	0,233
SOL64	Sud-Est	4,000	0,064	0,254
SOL64	Sud-Ovest	9,000	0,064	0,572
SOL64	Nord-Est	13,000	0,064	0,826
PIN 64-64	Sud-Ovest	6,000	-0,068	-0,408
PIN 64-64	Nord-Est	6,000	-0,068	-0,408
PIN 44-10	Nord-Est	14,800	0,000	0,000
PIN 44-10	Sud-Ovest	6,500	0,000	0,000
Totale				9,957

H _D	104,859
----------------	---------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Locale 3

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	20,995	0,216	4,532
	20,995		4,532

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	7,000	-0,046	-0,319
			-0,319

Totale	4,213
b _{tr}	0,800
H _U Locale 3 [W/K]	3,370

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	28,132	0,216	6,072
	28,132		6,072

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	8,500	-0,046	-0,387
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
SOL64	5,000	0,064	0,318
			-0,073

Totale	5,999
b _{tr}	0,800
H _U DEPOSITO1 [W/K]	4,799

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Tufo 44 [1 - ISOL.]	15,419	0,242	3,737
Porta Interna	0,900	1,961	1,765
	16,319		5,501

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	10,000	0,047	0,465
PIN 44-10	6,000	0,000	0,000
			0,465

Totale	5,966
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO [W/K]	4,177

Strutture verso il locale SOTTOTETTO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [ASCENDENTE] [coib SUB.4]	36,942	0,224	8,262
	36,942		8,262

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	11,000	0,047	0,511
SOL64	7,000	0,064	0,445
			0,956

Totale	9,218
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO 1 [W/K]	6,452

Strutture verso il locale Locale 4

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	15,578	0,216	3,362
	15,578		3,362

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	9,500	0,047	0,442
			0,442

Totale	3,804
b_{tr}	0,800
H_U Locale 4 [W/K]	3,043

H_U [W/K]	21,841
-------------	--------

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Fr*\Phi_r$ [W]	$Q_{sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,tr}$ [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	126,701	94,926	102,562	1 288,293
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	126,701	109,672	124,463	1 158,731
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	126,701	96,083	117,207	1 029,418
Aprile	15	20,0	11,7	8,3	126,701	84,262	79,124	330,188
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	126,701	75,730	100,426	875,966
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	126,701	103,429	79,491	1 270,559
Totale								5 953,155

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Locale 3

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	20,995	0,216	4,532
	20,995		4,532

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	7,000	-0,046	-0,319
			-0,319

Totale	4,213
b_{tr}	0,800
H_U Locale 3 [W/K]	3,370

Strutture verso il locale DEPOSITO1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	28,132	0,216	6,072
	28,132		6,072

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL75	8,500	-0,046	-0,387
SOL75 [INT]	8,000	-0,001	-0,004
SOL64	5,000	0,064	0,318
			-0,073

Totale	5,999
b_{tr}	0,800
H_U DEPOSITO1 [W/K]	4,799

Strutture verso il locale SOTTOTETTO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Muratura Tufo 44 [1 - ISOL.]	15,419	0,242	3,737
Porta Interna	0,900	1,961	1,765
	16,319		5,501

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	10,000	0,047	0,465
PIN 44-10	6,000	0,000	0,000
			0,465

Totale	5,966
b_{tr}	0,700
H_U SOTTOTETTO [W/K]	4,177

Strutture verso il locale SOTTOTETTO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [ASCENDENTE] [coib SUB.4]	36,942	0,224	8,262
	36,942		8,262

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	11,000	0,047	0,511
SOL64	7,000	0,064	0,445
			0,956

Totale	9,218
b _{tr}	0,700
H _U SOTTOTETTO 1 [W/K]	6,452

Strutture verso il locale Locale 4

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio lat-cem [DISCENDENTE] [ISOL.]	15,578	0,216	3,362
	15,578		3,362

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SOL44	9,500	0,047	0,442
			0,442

Totale	3,804
b _{tr}	0,800
H _U Locale 4 [W/K]	3,043

H _U [W/K]	21,841
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Maggio	16	26,0	18,7	7,3	126,701	113,346	114,112	282,413
Giugno	30	26,0	21,0	5,0	126,701	136,646	204,653	350,352
Luglio	31	26,0	23,4	2,6	126,701	135,393	235,489	110,847
Agosto	31	26,0	23,2	2,8	126,701	162,697	234,399	151,103
Settembre	14	26,0	19,8	6,2	126,701	111,497	90,086	212,033
Totale								1 106,748

Legenda

- A: area struttura
- U: trasmittanza termica struttura
- H: coefficiente di scambio termico
- b_{tr}: fattore di correzione del locale
- l: lunghezza ponte termico
- ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
- θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
- θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento
- θ_e: temperatura esterna
- T_a: temperatura locale adiacente
- H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
- Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento
- P: perimetro pavimento esposto al terreno
- S_w: spessore pareti perimetrali
- d_{is}: spessore isolante
- λ_{is}: conduttività isolante
- D: larghezza isolamento di bordo
- z: altezza pavimento dal terreno
- U_w: trasmittanza pareti spazio areato
- ε: area apertura di ventilazione
- U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
169,461	0,50	84,731	16,946

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	6,0	14,0	16,946	176,580
Febbraio	28	20,0	5,8	14,2	16,946	161,769
Marzo	31	20,0	8,6	11,4	16,946	143,799
Aprile	15	20,0	11,7	8,3	16,946	50,688
Novembre	30	20,0	9,9	10,1	16,946	123,299
Dicembre	31	20,0	6,5	13,5	16,946	170,276
Totale						826,4

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	16	26,0	18,7	7,3	16,946	47,213
Giugno	30	26,0	21,0	5,0	16,946	61,073
Luglio	31	26,0	23,4	2,6	16,946	32,849
Agosto	31	26,0	23,2	2,8	16,946	35,371
Settembre	14	26,0	19,8	6,2	16,946	35,397
Totale						211,904

Legenda

- V: volume netto locale
- n: ricambi d'aria
- q_{ve}: portata d'aria
- H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
- θ_{int,set}: temperatura interna
- θ_e: temperatura esterna
- Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	322,392	0,000	322,392
Febbraio	379,360	0,000	379,360
Marzo	330,795	0,000	330,795
Aprile	211,002	0,000	211,002
Novembre	311,231	0,000	311,231
Dicembre	249,979	0,000	249,979
Totale	1 804,760	0,000	1 804,760

[illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

P1 - F.85x100 su Muratura Tufo 44 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m ²]	$A_{sol,w}$ [m ²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	16	154,6	0,571	1,000	1,000	1,000	0,562	0,500	0,160	9,518
Giugno	30	142,5	0,564	1,000	1,000	1,000	0,576	0,500	0,163	16,689
Luglio	31	162,4	0,563	1,000	1,000	1,000	0,544	0,500	0,153	18,503
Agosto	31	175,8	0,574	1,000	1,000	1,000	0,483	0,500	0,138	18,114
Settembre	14	159,9	0,594	1,000	1,000	1,000	0,443	0,500	0,131	7,056
Totale										69,881

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	203,979
Giugno	360,709
Luglio	404,455
Agosto	399,899
Settembre	155,237
Totale	1 524,278

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	102,562	0,000	0,000	0,000	102,562
Febbraio	124,463	0,000	0,000	0,000	124,463
Marzo	117,207	0,000	0,000	0,000	117,207
Aprile	79,124	0,000	0,000	0,000	79,124
Novembre	100,426	0,000	0,000	0,000	100,426
Dicembre	79,491	0,000	0,000	0,000	79,491
Totale	603,273	0,000	0,000	0,000	603,273

[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Muratura Tufo 44 [ISOL.] (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	16	154,6	1,000	1,000	1,000	0,6	20,5	0,248	0,040	0,122	7,225
Giugno	30	142,5	1,000	1,000	1,000	0,6	20,5	0,248	0,040	0,122	12,483
Luglio	31	162,4	1,000	1,000	1,000	0,6	20,5	0,248	0,040	0,122	14,704
Agosto	31	175,8	1,000	1,000	1,000	0,6	20,5	0,248	0,040	0,122	15,920
Settembre	14	159,9	1,000	1,000	1,000	0,6	20,5	0,248	0,040	0,122	6,537
Totale											56,870

Sottofinestra P1 - F.85x100 (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	16	154,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	0,260	0,040	0,005	0,300
Giugno	30	142,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	0,260	0,040	0,005	0,518
Luglio	31	162,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	0,260	0,040	0,005	0,610
Agosto	31	175,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	0,260	0,040	0,005	0,660
Settembre	14	159,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	0,260	0,040	0,005	0,271
Totale											2,359

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	114,112	0,000	114,112
Giugno	204,653	0,000	204,653
Luglio	235,489	0,000	235,489
Agosto	234,399	0,000	234,399
Settembre	90,086	0,000	90,086
Totale	878,739	0,000	878,739

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
- A_c : area della struttura
- $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
- R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
- $A_{sol,op}$: area equivalente
- $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
- $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
- $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
- Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
- $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	1 288,3	176,6	273,0	322,4	0,406	0,994	873,1
Febbraio	1 158,7	161,8	246,6	379,4	0,474	0,988	702,0
Marzo	1 029,4	143,8	273,0	330,8	0,515	0,983	579,5
Aprile	330,2	50,7	132,1	211,0	0,901	0,876	80,2
Novembre	876,0	123,3	264,2	311,2	0,576	0,974	439,0
Dicembre	1 270,6	170,3	273,0	250,0	0,363	0,996	919,8
Totale							3 593,5

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	282,4	47,2	140,9	204,0	1,046	0,919	41,9
Giugno	350,4	61,1	264,2	360,7	1,519	0,992	216,8
Luglio	110,8	32,8	273,0	404,5	4,715	1,000	533,8
Agosto	151,1	35,4	273,0	399,9	3,609	1,000	486,4
Settembre	212,0	35,4	123,3	155,2	1,126	0,945	44,8
Totale							1 323,6

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_o [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	105,07	13,89	40,00	98,81
Febbraio	28	105,07	13,89	40,00	89,24
Marzo	31	105,07	13,89	40,00	98,81
Aprile	30	105,07	13,89	40,00	95,62
Maggio	31	105,07	13,89	40,00	98,81
Giugno	30	105,07	13,89	40,00	95,62
Luglio	31	105,07	13,89	40,00	98,81
Agosto	31	105,07	13,89	40,00	98,81
Settembre	30	105,07	13,89	40,00	95,62
Ottobre	31	105,07	13,89	40,00	98,81
Novembre	30	105,07	13,89	40,00	95,62
Dicembre	31	105,07	13,89	40,00	98,81
Totale					1 163,37

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnen,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	873,1	866,0	93,0	98,0	94,5	189,3	58,1	657,5	845,6	1 503,2
Febbraio	702,0	695,5	93,0	98,0	94,5	184,0	65,6	335,4	734,9	1 070,3
Marzo	579,5	572,4	93,0	98,0	94,5	192,4	75,8	110,6	653,5	764,1
Aprile	80,2	76,8	93,0	98,0	94,5	132,3	---	0,0	112,3	112,3
Novembre	439,0	432,1	93,0	98,0	94,5	187,5	69,0	157,5	478,9	636,3
Dicembre	919,8	912,6	93,0	98,0	94,5	197,1	56,5	756,2	870,8	1 627,0
Totale	3 593,5	3 555,4	93,0	98,0	94,5	188,7	62,9	2 017,3	3 696,0	5 713,2

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	41,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	216,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	533,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	486,4	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	44,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	1 323,6	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	98,8	100,0	92,6	250,8	44,8	89,7	130,8	220,5
Febbraio	89,2	100,0	92,6	249,6	49,3	52,9	128,0	180,9
Marzo	98,8	100,0	92,6	264,4	57,4	22,8	149,4	172,2
Aprile	95,6	100,0	92,6	287,2	64,7	0,0	147,8	147,8
Maggio	98,8	100,0	92,6	325,3	56,0	0,0	176,5	176,5
Giugno	95,6	100,0	92,6	354,1	57,0	0,0	167,9	167,9
Luglio	98,8	100,0	92,6	381,4	57,3	0,0	172,5	172,5
Agosto	98,8	100,0	92,6	379,7	57,7	0,0	171,3	171,3
Settembre	95,6	100,0	92,6	332,4	57,9	0,0	165,1	165,1
Ottobre	98,8	100,0	92,6	289,6	57,5	0,0	171,7	171,7
Novembre	95,6	100,0	92,6	270,8	55,2	38,0	135,1	173,1
Dicembre	98,8	100,0	92,6	253,9	43,4	98,8	128,8	227,7
Totale	1 163,4	100,0	92,6	294,9	54,2	302,4	1 845,0	2 147,4

Legenda

$Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione

Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

Q'_{H} : 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

UNITA' SUB.4

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	576,7	570,4	93,0	98,0	94,5	157,0	56,4	452,7	569,7	1 022,4
Febbraio	484,7	479,1	93,0	98,0	94,5	152,5	66,3	200,1	530,9	731,0
Marzo	341,0	334,8	93,0	98,0	94,5	145,0	80,6	0,0	423,2	423,2
Aprile	41,5	38,5	93,0	98,0	94,5	78,7	54,4	0,0	76,2	76,2
Novembre	302,0	295,9	93,0	98,0	94,5	147,4	67,9	95,3	349,7	445,1
Dicembre	569,9	563,6	93,0	98,0	94,5	161,5	54,2	506,0	545,5	1 051,5
Totale	2 315,7	2 282,3	93,0	98,0	94,5	151,5	61,8	1 254,1	2 495,2	3 749,3

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Maggio	76,6	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	241,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	432,2	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	377,4	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	46,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	1 174,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno di energia primaria per l’acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	86,5	100,0	92,6	250,8	46,7	72,9	112,4	185,4
Febbraio	78,2	100,0	92,6	249,6	53,0	35,8	111,9	147,6
Marzo	86,5	100,0	92,6	264,4	67,4	0,0	128,3	128,3
Aprile	83,8	100,0	92,6	287,2	65,6	0,0	127,7	127,7
Maggio	86,5	100,0	92,6	325,3	52,9	0,0	163,6	163,6
Giugno	83,8	100,0	92,6	354,1	54,1	0,0	154,9	154,9
Luglio	86,5	100,0	92,6	381,4	54,5	0,0	158,8	158,8
Agosto	86,5	100,0	92,6	379,7	54,9	0,0	157,7	157,7
Settembre	83,8	100,0	92,6	332,4	54,9	0,0	152,5	152,5
Ottobre	86,5	100,0	92,6	289,6	54,3	0,0	159,4	159,4
Novembre	83,8	100,0	92,6	270,8	59,9	24,7	115,1	139,8
Dicembre	86,5	100,0	92,6	253,9	45,0	82,1	110,0	192,1
Totale	1 019,1	100,0	92,6	294,5	54,6	215,6	1 652,3	1 867,9

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	1 388	1 021	0	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	1 107	631	0	0	0	0
Totale [kWh]	2 495	1 652	0	0	0	0

UNITA' SUB.6

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	873,1	866,0	93,0	98,0	94,5	189,3	58,1	657,5	845,6	1 503,2
Febbraio	702,0	695,5	93,0	98,0	94,5	184,0	65,6	335,4	734,9	1 070,3
Marzo	579,5	572,4	93,0	98,0	94,5	192,4	75,8	110,6	653,5	764,1
Aprile	80,2	76,8	93,0	98,0	94,5	132,3	71,4	0,0	112,3	112,3
Novembre	439,0	432,1	93,0	98,0	94,5	187,5	69,0	157,5	478,9	636,3
Dicembre	919,8	912,6	93,0	98,0	94,5	197,1	56,5	756,2	870,8	1 627,0
Totale	3 593,5	3 555,4	93,0	98,0	94,5	188,7	62,9	2 017,3	3 696,0	5 713,2

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Maggio	41,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	216,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	533,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	486,4	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	44,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	1 323,6	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno di energia primaria per l’acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	98,8	100,0	92,6	250,8	44,8	89,7	130,8	220,5
Febbraio	89,2	100,0	92,6	249,6	49,3	52,9	128,0	180,9
Marzo	98,8	100,0	92,6	264,4	57,4	22,8	149,4	172,2
Aprile	95,6	100,0	92,6	287,2	64,7	0,0	147,8	147,8
Maggio	98,8	100,0	92,6	325,3	56,0	0,0	176,5	176,5
Giugno	95,6	100,0	92,6	354,1	57,0	0,0	167,9	167,9
Luglio	98,8	100,0	92,6	381,4	57,3	0,0	172,5	172,5
Agosto	98,8	100,0	92,6	379,7	57,7	0,0	171,3	171,3
Settembre	95,6	100,0	92,6	332,4	57,9	0,0	165,1	165,1
Ottobre	98,8	100,0	92,6	289,6	57,5	0,0	171,7	171,7
Novembre	95,6	100,0	92,6	270,8	55,2	38,0	135,1	173,1
Dicembre	98,8	100,0	92,6	253,9	43,4	98,8	128,8	227,7
Totale	1 163,4	100,0	92,6	294,9	54,2	302,4	1 845,0	2 147,4

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	2 542	1 210	0	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	1 154	635	0	0	0	0
Totale [kWh]	3 696	1 845	0	0	0	0

Legenda

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

Q'_H : 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

C.T. SUB.4

Vaillant - AroTHERM Split

[illegible][illegible]

Fabbisogno energia elettrica circuito	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	1 036	856	674	131	0	0	0	0	0	0	522	1 048	4 267
Fabbisogno energia primaria acqua calda	131	119	122	107	94	82	78	78	89	109	115	129	1 253
Fabbisogno energia primaria	1 167	975	796	238	94	82	78	78	89	109	637	1 177	5 520
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SOLARE TERMICO 2 PANNELLI Sunerg BLUhx+

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica richiesta acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produzione impianto solare termico acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda	5	8	8	14	19	19	21	19	14	10	6	4	148

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria ausiliari acqua calda	10	16	16	27	38	37	41	38	27	20	11	8	289

IMPIANTO FV SUB.4

FV 6kWp

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia elettrica prodotta	220	309	348	568	811	758	867	809	560	422	232	169	6 075

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia primaria prodotta	220	309	348	568	811	758	867	809	560	422	232	169	6 075

IMPIANTO FV SUB.6

FV 6kWp

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia elettrica prodotta	220	309	348	568	811	758	867	809	560	422	232	169	6 075

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia primaria prodotta	220	309	348	568	811	758	867	809	560	422	232	169	6 075

Energia primaria e quote rinnovabili

UNITA' SUB.4

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	570	531	423	76	0	0	0	0	0	0	350	546	2 495
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	112	112	128	128	164	155	159	158	152	159	115	110	1 652
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	682	643	552	204	164	155	159	158	152	159	465	655	4 148

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	453	200	0	0	0	0	0	0	0	0	95	506	1 254
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	73	36	0	0	0	0	0	0	0	0	25	82	216
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	526	236	0	0	0	0	0	0	0	0	120	588	1 470

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1 022	731	423	76	0	0	0	0	0	0	445	1 052	3 749
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	185	148	128	128	164	155	159	158	152	159	140	192	1 868
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 208	879	552	204	164	155	159	158	152	159	585	1 244	5 617

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	56 %	73 %	100 %	100 %	---	---	---	---	---	---	79 %	52 %	67 %
C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W	61 %	76 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	82 %	57 %	88 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	56 %	73 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	79 %	53 %	74 %

UNITA' SUB.6

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	846	735	653	112	0	0	0	0	0	0	479	871	3 696
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	131	128	149	148	177	168	173	171	165	172	135	129	1 845
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	976	863	803	260	177	168	173	171	165	172	614	1 000	5 541

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	658	335	111	0	0	0	0	0	0	0	157	756	2 017
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	90	53	23	0	0	0	0	0	0	0	38	99	302
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	747	388	133	0	0	0	0	0	0	0	196	855	2 320

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1 503	1 070	764	112	0	0	0	0	0	0	636	1 627	5 713
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	221	181	172	148	177	168	173	171	165	172	173	228	2 147
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 724	1 251	936	260	177	168	173	171	165	172	809	1 855	7 861

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	56 %	69 %	86 %	100 %	---	---	---	---	---	---	75 %	54 %	65 %
C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W	59 %	71 %	87 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	78 %	57 %	86 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	57 %	69 %	86 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	76 %	54 %	70 %

Indici di prestazione energetica

UNITA' SUB.4

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	10,98	10,23	8,16	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,74	10,51	48,09
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	2,17	2,16	2,47	2,46	3,15	2,99	3,06	3,04	2,94	3,07	2,22	2,12	31,84
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	13,15	12,39	10,63	3,93	3,15	2,99	3,06	3,04	2,94	3,07	8,96	12,63	79,93

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	8,72	3,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	9,75	24,17
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	1,41	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	1,58	4,15
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10,13	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,31	11,33	28,32

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	19,70	14,09	8,16	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,58	20,26	72,25
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	3,57	2,84	2,47	2,46	3,15	2,99	3,06	3,04	2,94	3,07	2,69	3,70	36,00
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23,28	16,93	10,63	3,93	3,15	2,99	3,06	3,04	2,94	3,07	11,27	23,97	108,25

UNITA' SUB.6

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	13,19	11,46	10,19	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,47	13,58	57,65
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	2,04	2,00	2,33	2,31	2,75	2,62	2,69	2,67	2,58	2,68	2,11	2,01	28,78
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15,23	13,46	12,52	4,06	2,75	2,62	2,69	2,67	2,58	2,68	9,58	15,59	86,43

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	10,26	5,23	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46	11,80	31,47
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	1,40	0,83	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	1,54	4,72
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11,66	6,06	2,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	13,34	36,18

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	23,45	16,70	11,92	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,93	25,38	89,12
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	3,44	2,82	2,69	2,31	2,75	2,62	2,69	2,67	2,58	2,68	2,70	3,55	33,50
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26,89	19,52	14,61	4,06	2,75	2,62	2,69	2,67	2,58	2,68	12,63	28,93	122,62

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: AQE-1 VALIDO FINO AL: 19/12/2032

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.1 (1) -
Edificio adibito a residenza con
carattere continuativo

Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio
☒ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari
di cui è composto l'edificio: 2

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☒ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☐ Altro: _____

Dati identificativi









Regione : Campania
Comune : Taurasi (AV)
Indirizzo : via CONCEZIONE snc
Piano : T-1
Interno :
Coordinate GIS : 41,00966 N; 14,95488 E

Zona climatica : D
Anno di costruzione:
Superficie utile riscaldata: 51,89 m²
Superficie utile raffrescata: 0,00 m²
Volume lordo riscaldato: 301,13 m³
Volume lordo raffrescato: 0,00 m³

Comune catastale			Taurasi (AV)				Sezione		Foglio		10	Particella		12
Subalterni	da	4	a	4	da	a	da	a	da	a	da	a		
Altri subalterni														

Servizi energetici presenti

- ☒  Climatizzazione invernale
☐  Ventilazione meccanica
☐  Illuminazione
☐  Climatizzazione estiva
☒  Prod. acqua calda sanitaria
☐  Trasporto di persone o cose

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA		
COPERTURA	A doppia falda (spiovente)			Superficie utile riscaldata	51,89	m ²
				Superficie utile raffrescata	0,00	m ²
				Superficie utile totale	51,89	m ²
STRUTTURA	Muratura portante			V – Volume riscaldato	301,13	m ³
				Volume raffrescato	0,00	m ³
INFISSI E FINESTRE				S – Superficie disperdente	251,15	m ²
Telaio	Plastica	m ²	3,23	Rapporto S/V	0,834	
Vetro	Doppio	m ²	5,17	EP _{H,nd}	44,63	kWh/m ²
Ombreggiatura	Persiane	m ²	0,00	A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0315	-
				Y _{IE}	0,0006	W/m ² K

DATI ENERGETICI GENERALI

Energia primaria da fonti non rinnovabili	EP _{gl,nren}	28,32	kWh/m ² anno
Energia primaria da fonti rinnovabili	EP _{gl,ren}	79,93	kWh/m ² anno
Energia primaria totale	EP _{gl,tot}	108,25	kWh/m ² anno
Energia esportata	4 338 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica	

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: AQE-1 VALIDO FINO AL: 19/12/2032

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	PDC elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	12,28	0,62	η_H	48,09	24,17
Climatizzazione estiva							η_C		
Prod. acqua calda sanitaria	PDC elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	12,28	0,55	η_W	31,84	4,15
	Impianto solare termico	2023		Solare termico, Energia elettrica da rete					
Impianti combinati									
Prod. da fonti rinnovabili	Impianto fotovoltaico	2023		Solare fotovoltaico	5,94				
	PDC elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	12,28				
	Impianto solare termico	2023		Solare termico	4,80				
Ventilazione meccanica									
Illuminazione									
Trasporto di persone o cose									

SOFTWARE UTILIZZATO

Denominazione	Namirial Termo 5
Produttore	Namirial S.p.A.
Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti	Certificato n° 66 del 15/03/2017 di conformità alle norme UNI/TS 11300-1:2014, UNI/TS 11300-2:2014, UNI/TS 11300-3:2010, UNI/TS 11300-4:2016, UNI/TS 11300-5:2016, UNI/TS 11300-6:2016 e alla UNI EN 15193:2008

NOTE

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: AQE-1 VALIDO FINO AL: 19/12/2032

SOGGETTO COMPILATORE

Nome e Cognome / Denominazione	Giuseppe Camuso
Indirizzo	piazza XVI marzo 3, Grottaminarda
E-mail	camuso@engstud.com
Telefono	333.8030046
Titolo	Ingegnere
Ordine/iscrizione	Avellino/2844
Informazioni aggiuntive	

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione: 20/12/2022

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: AQE2 VALIDO FINO AL: 19/12/2032

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.1 (1) -
Edificio adibito a residenza con
carattere continuativo

Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio
☒ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari
di cui è composto l'edificio: 2

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☒ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☐ Altro: _____

Dati identificativi









Regione : Campania
Comune : Taurasi (AV)
Indirizzo : via CONCEZIONE snc
Piano : T-1-2
Interno :
Coordinate GIS : 41,00966 N; 14,95486 E

Zona climatica : D
Anno di costruzione:
Superficie utile riscaldata: 64,11 m²
Superficie utile raffrescata: 0,00 m²
Volume lordo riscaldato: 351,04 m³
Volume lordo raffrescato: 0,00 m³

Comune catastale			Taurasi (AV)				Sezione		Foglio		10	Particella		12
Subalterni	da	6	a	6	da	a	da	a	da	a	da	a		
Altri subalterni														

Servizi energetici presenti

- ☒  Climatizzazione invernale
☐  Ventilazione meccanica
☐  Illuminazione
☐  Climatizzazione estiva
☒  Prod. acqua calda sanitaria
☐  Trasporto di persone o cose

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA		
COPERTURA	A doppia falda (spiovente)			Superficie utile riscaldata	64,11	m ²
				Superficie utile raffrescata	0,00	m ²
				Superficie utile totale	64,11	m ²
STRUTTURA	Muratura portante			V – Volume riscaldato	351,04	m ³
				Volume raffrescato	0,00	m ³
INFISSI E FINESTRE				S – Superficie disperdente	310,52	m ²
Telaio	Plastica	m ²	4,50	Rapporto S/V	0,885	
Vetro	Doppio	m ²	8,34	EP _{H,nd}	56,06	kWh/m ²
Ombreggiatura	Persiane	m ²	0,00	A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0312	-
				Y _{IE}	0,0288	W/m ² K

DATI ENERGETICI GENERALI

Energia primaria da fonti non rinnovabili	EP _{gl,nren}	36,18	kWh/m ² anno
Energia primaria da fonti rinnovabili	EP _{gl,ren}	86,43	kWh/m ² anno
Energia primaria totale	EP _{gl,tot}	122,61	kWh/m ² anno
Energia esportata	4 287 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica	

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: AQE2 VALIDO FINO AL: 19/12/2032

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	PDC elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	12,28	0,63	η_H	57,65	31,47
Climatizzazione estiva							η_C		
Prod. acqua calda sanitaria	PDC elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	12,28	0,54	η_W	28,78	4,72
	Impianto solare termico	2023		Solare termico, Energia elettrica da rete					
Impianti combinati									
Prod. da fonti rinnovabili	Impianto fotovoltaico	2023		Solare fotovoltaico	5,94				
	PDC elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	12,28				
	Impianto solare termico	2023		Solare termico	4,80				
Ventilazione meccanica									
Illuminazione									
Trasporto di persone o cose									

SOFTWARE UTILIZZATO

Denominazione	Namirial Termo 5
Produttore	Namirial S.p.A.
Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti	Certificato n° 66 del 15/03/2017 di conformità alle norme UNI/TS 11300-1:2014, UNI/TS 11300-2:2014, UNI/TS 11300-3:2010, UNI/TS 11300-4:2016, UNI/TS 11300-5:2016, UNI/TS 11300-6:2016 e alla UNI EN 15193:2008

NOTE

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: AQE2 VALIDO FINO AL: 19/12/2032

SOGGETTO COMPILATORE

Nome e Cognome / Denominazione	Giuseppe Camuso
Indirizzo	piazza XVI marzo 3, Grottaminarda
E-mail	camuso@engstud.com
Telefono	333.8030046
Titolo	Ingegnere
Ordine/iscrizione	Avellino/2844
Informazioni aggiuntive	

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione: 20/12/2022

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____